ISSN 0130-7037

# наука і суспільство

6 · 1984

Популярно
про відкриття,
дослідження,
знахідки

*У лабораторіях учених. На якому рубежі відступить ворог рослин?*
*Запрошуємо до конкурсу-вікторини*
*З історії підводних крейсерів*
*Піросмані. Доля і творчість*
*Фантастика*

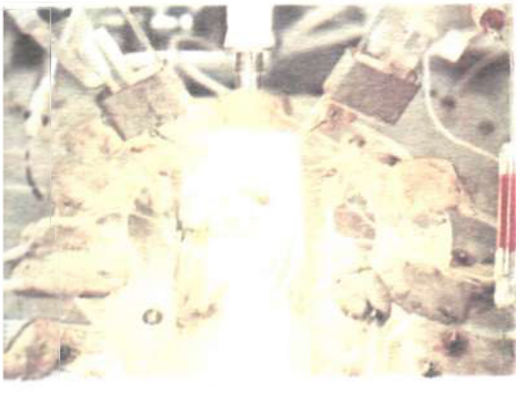
*В одній із лабораторій науково-виробничого об'єднання «Кріогенмаш» випробовується перший у світі еластичний надпровідний кабель. Його створили у Всесоюзному науково-дослідному інституті кабельної промисловості.*

*Фото В. ШИЯНОВСЬКОГО.*

**XI п'ятирічка.**
**Пошук**

**Учені Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР зробили чимало відкриттів у галузі нейрофізіології. Зокрема минулого року за дослідження явища вибіркової кальцієвої провідності мембран нервових клітин групі науковців було присуджено Державну премію СРСР.**

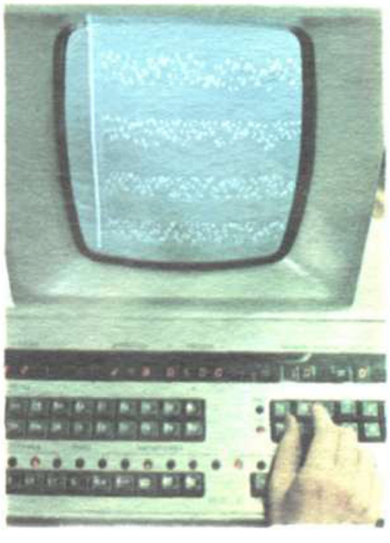
**На цих фотографіях ви бачите, як у лабораторії моделювання фізіологічних процесів за допомогою чотириканального магнітографа «РМ-4-4», створеного в інституті, досліджується передача сигналів у нервовій системі молюска.**

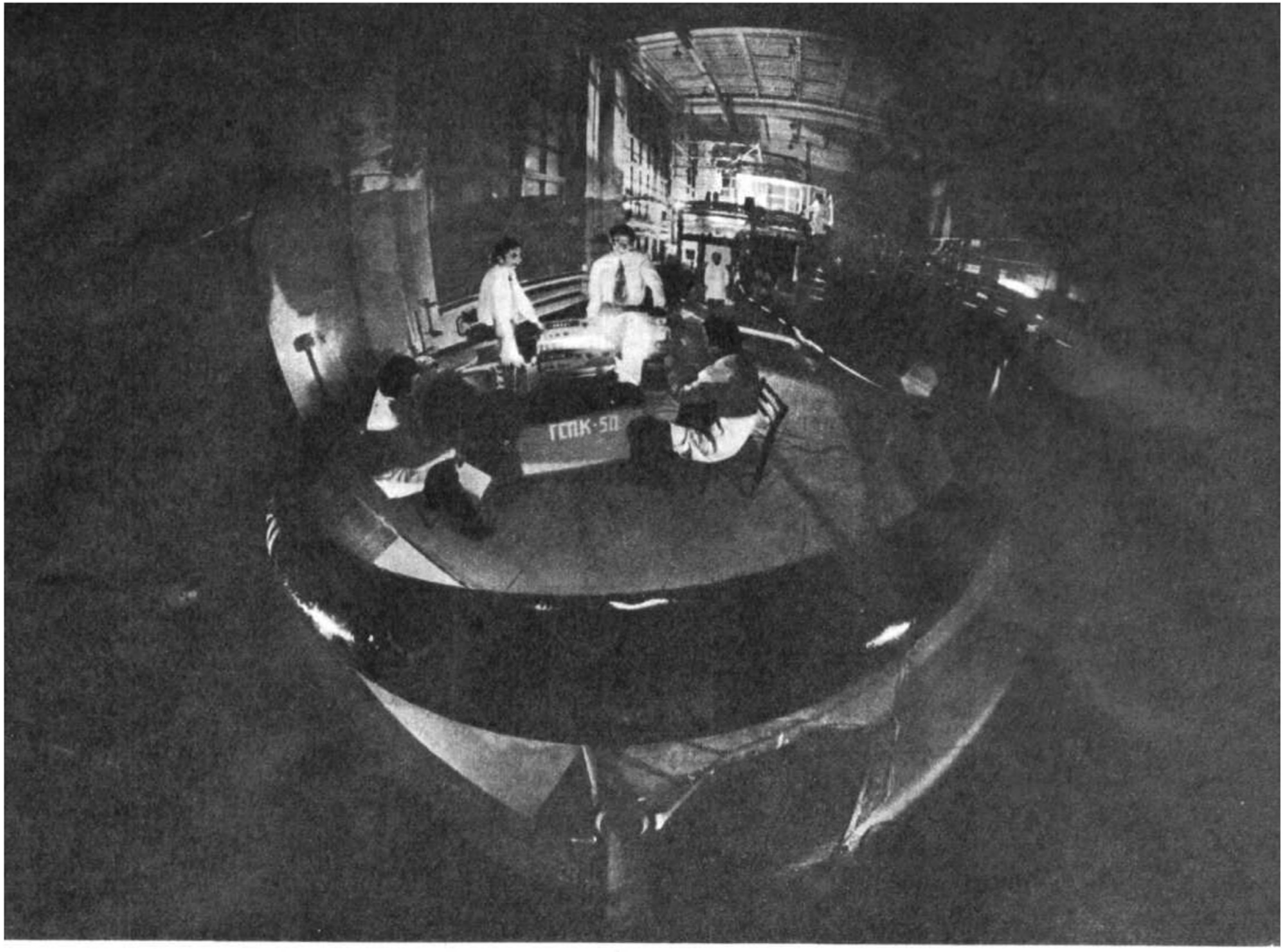


*Пристрій «ІПМ-2», призначений для введення мікроелектродів у біологічні тканини.*
*Об'єкт експерименту — молюск.*

*За допомогою приладу «СТИП» здійснюється стимуляція біологічних об'єктів за складними програмами. Досліджуються механізми передачі сигналів у нервових клітинах.*

*Фото І. ІГНАТЬЄВА.*






# До таємниць машинної пам'яті

ТЕПЕР уже нікого не здивуєш тим, що машина, сприйнявши інформацію, запам'ятовує її і при потребі видає. Усе начебто просто: записав дані на магнітну стрічку — і весь секрет. Хіба записувати музику на магнітофоні складно?

А втім у машинний «мозок» закладається така кількість відомостей, що вони ні в яку стрічку не вмістяться. Отож знадобилась би ціла гора магнітофонних дисків! Однак ми цих еверестів ніде не бачимо. Та вони й не потрібні. Бо на службу людині прийшли так звані ЦМД — циліндричні магнітні домени.

Для багатьох, мабуть, це поняття малозрозуміле. З історії відомо, слово «домен» колись означало особисте земельне володіння середньовічного феодала. Але який

*Пролетарі всіх країн, єднайтеся!*

НАУКА І СУСПІЛЬСТВО

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР

ЧЕРВЕНЬ 1984

Заснований у серпні 1923 року.

Видавництво «Радянська Україна», Київ.

© Журнал «Наука і суспільство», 1984

це має стосунок до фізики? Який зв'язок між маєтністю багатої людини і пам'яттю машини? Виявляється, вчені, взявши на озброєння цей термін, мали на увазі ділянку, котра має межі. В їх розумінні домен — це мініатюрне поле, яке несе зерно інформації. Зовні він схожий на мікроскопічний штир з тупим кінцем. Його наче б забили в отвір, просвердлений якраз для нього. Цілі ряди або колонії цих «штирів» нагадують бджолиний стільник. Розташовуються вони на плівці, яка, до речі, відіграє тут велику роль. З допомогою доменів на ній записується інформація. Тож умовно її можна назвати мініатюрним сейфом.

Для створення елементів пам'яті використовують спеціальні матеріали. Але кількість їх поки що обмежена. Отже цілком закономірно постає питання: а чи не можна поповнити цей арсенал? Припустимо, створили новий матеріал. Чи можна його використати для запам'ятовуючих машин? Для цього треба, кажуть, проатестувати домени.

Є такий шлях. Створюють експериментальну установку, використавши новий матеріал. Випробування — і картина ясна. Але це дуже дорого і довго.

А що як відчинити отой «сейф», заглянути всередину і зразу визначити, на що здатний матеріал? Ідея дуже привабліва. Оглянули зразок — не годиться. Викинули його геть і взяти інший... Аж поки не знайдеться потрібний. Тільки як це зробити? За розгадку таємниці взялися молоді вчені Донецького фізико-технічного інституту АН УРСР.

Юрій Мелихов, як теоретик, цікавився доменами ще тоді, коли навчався на четвертому курсі університету. В ті роки про ці елементи пам'яті говорили як про далекі небесні світила. З одного семінару, наприклад, усі, хто прослухав доповідь, пішли розчаровані: по суті, ніхто нічого не зрозумів. Отже, годилося внести ясність.

Керував дослідженнями академік АН УРСР В. Г. Бар'яхтар. Віктор Григорович замислив тоді дослідити сукупність доменів. Річ у тім, що за кордоном учені розглядали окремі чарунки пам'яті, на цьому грунтувався цілий напрям у науці. Він виходив з того, що ЦМД зароджуються в магнітному полі. Теоретичні дослідження показали — ЦМД можуть існувати і без магнітного поля. Це відкривало нові можливості для стійкого збереження інформації.

І, природно, постало питання про те, як дізнатися про нові можливості. Цій темі Ю. Мелихов по суті і присвятив свою дисертацію. Досліджував він магнітну взаємодію.

Його теоретичні висновки стали об'єктом експериментальних досліджень Олександра Коновалова. Іноді він прибігав просто з лабораторії, щоб повідомити: експеримент точно підтверджує його, Мелиховську, теорію. Добре, що кімнати, в яких вони працювали, були поруч.

Турбував Мелихова і коли виникали якісь непорозуміння. У такі моменти вчені жартували — чим далі експеримент від теорії, тим ближче до Нобелівської премії. Жарти жартами, але Коновалов сказав Мелихову: «Шукай помилку, кінці з кінцями не сходяться». Згодом підтвердилось — Олександр відкрив нове явище, і Юрій змушений був засісти за теоретичні дослідження, щоб обгрунтувати, розібратися у його суті.

У лабораторії, де працює Коновалов, є установка, яка не вражає ані габаритами, ані зовнішнім виглядом. Вона має скельце, крізь яке людське око проникає в таємниці цих незвичайних ЦМД.

— В установку ми закладаємо оцю плівку,— Коновалов показує щось схоже на мідну монетку,— і крізь скельце розглядаємо поле, рівномірно всіяне маленькими золотистими пухирцями. Коли подіяти змінними магнітними полями, то пухирці або рухаються, наче олов'яні солдатики, або зникають.

Коновалов повернув ручку регулятора, і пухирці й справді рівними шеренгами, немов за командою, посунулися ліворуч. Ще раз... І вони в одну мить зайняли своє колишнє місце. Ще поворот, і пухирці зникли зовсім.

Установка, якій підвладні ЦМД, називається високочастотним спектром магнітного резонансу автодинного типу. Для необізнаних це складна і малозрозуміла назва. Тож не будемо вдаватися до надмірних уточнень: називатимемо установку просто спектрометром. Спочатку в інституті створили його дослідний зразок. Але він не влаштовував експериментаторів тим, що процес вимірювання доменних меж тривав дуже довго.

Це була перша спроба. Тепер у розпорядженні експериментаторів є спектрометр, який дає можливість всебічно і швидко досліджувати доменні межі, їх рухомість, намагніченість, період структури — відстань між доменними межами. Я вже казав, що вони можуть зникати, наче невидимки. Це зветься колапсом. А за яких умов він відбувається? На це питання відповів спектрометр.

Золотий вік доменів почався зовсім недавно — десь у кінці минулого десятиліття. В усьому світі прагнули проникнути в їх суть. Це й зрозуміло. Адже плівку, на яку нанесено елементи пам'яті, можна використовувати у різних обчислювальних комплексах. А чи не відкриються нові можливості ЦМД?

ДонФТІ АН УРСР тоді гудів, як розворушений вулик. Тільки й розмов було, що про ЦМД. Створили експериментальний відділ, який мав досліджувати процеси, що відбуваються в глибинах пам'яті машин. Всі ці події докорінно змінили долю Олександра Коновалова. Після служби в армії він поступив в аспірантуру, займався твердим воднем, мав хорошу установку і без особливого клопоту готувався до захисту кандидатської дисертації. І раптом усе полетіло шкереберть: Олександра захопив вир нового напряму досліджень. І, побачивши перспективу, він почав з нуля.

Спершу вирішив випробувати реакцію ЦМД на зовнішнє магнітне поле. Їх поведінка була не зовсім зрозуміла. В гратках (кожна гратка — це каркас будови домена) відбувалися якісь безладні коливання. Попросив Мелихова розібратися у тому дивовижному безладді. Зробивши розрахунки, Мелихов сказав:

— Усе сходиться з теорією.

Експерименти Сашко продовжував під керівництвом В. Г. Бар'яхтара і доктора фізико-математичних наук Є. Ф. Ходосова. Захопився новою темою, захистив дисертацію.

А пошук тривав. Якось в одному журналі з'явилася стаття, одним з її авторів був В. Г. Бар'яхтар. Вона наштовхнула вчених на думку перевірити ЦМД з допомогою лазерного променя. З результатами пішли до В. Г. Бар'яхтара.

Переглянувши купу аркушів, списаних формулами, Віктор Григорович сказав:

— Ви не врахували ступінь неоднорідності магнітного моменту.

Зауваження слушне. Врахували і його. На цьому завершили роботу. Але теоретичну. Та певні, що експериментально все підтвердиться. Промінь загляне всередину кристала і розповість про життя доменів, покаже, на що здатні ці «сейфи» пам'яті.

Михайло ОКАНЬ.

м. Донецьк.

# Керує ЕОМ

ГЕНЕРАЛЬНИЙ директор Київського верстатобудівного виробничого об'єднання В. М. Кальченко, головний інженер Ю. В. Гонта, представники кількох інститутів та заводських служб у захисних касках сиділи за пультом керування і напружено вдивлялись у цифри й формули, що мигтіли на екрані дисплея. Ще одна група спеціалістів і зацікавлених осіб стояла оддалік, мовчки спостерігаючи за діями комісії. Масивна сталева заготовка повільно опускалася у розтруб установки. Там, у глибині, панували високі температури, відбувалися реакції, зміни, якими нагорі керувала людина за допомогою кнопок.

Короткий сигнал сповістив, що операція завершилася. Настав відповідальний момент — оцінити зроблене. Внизу, на кількаметровій глибині, безшумно відчинилася камера потужної печі, кран-балка винесла нагору довге шестигранне тіло майбутньої каретки. Металева поверхня ще палахкотіла жаром, а десятки голів уже схилились над нею, порівнюючи з деталлю, що була поруч. На відміну від цієї, що вилискувала чистою і гладенькою поверхнею, попередня лежала темна, холодна, начеб порізана струмками дощу.

Це була перемога. На Київському заводі верстатів-автоматів ім. М. Горького вперше в країні впроваджували автоматичну систему управління технологічним процесом електрошлакового лиття.

— Чесно кажучи, результати перевершили сподівання,— констатував начальник відділу автоматизованої системи управління виробництвом Святослав Атанасович Федорів. — Досі таке ще нікому не вдавалося зробити, деякі підприємства, розчарувавшись, навіть не завершили складання систем. А ми вірили. Адже саму ідею запропонував не хто інший, як президент Академії наук УРСР Борис Євгенович Патон, керівник Інституту електрозварювання, з яким завод має давні й плідні зв'язки. До речі, установка електрошлакового лиття (ЕШЛ) з ручним керуванням, що працює третій рік,— теж інститутська розробка. Перед нами наочні результати співробітництва науки з виробництвом.

Патонівці під керівництвом академіка Б. І. Медовара розробили математичну модель управління процесом електрошлакового лиття. Електронно-обчислювальну машину одержали з Орла, загальносистемну програму — із Сєвєродонецька. Провідний інженер Воронезького проектно-технологічного інституту Хадер Ісламович Ізгалієв розробляв спеціальне математичне забезпечення — схеми, алгоритми, структуру.

Про складність роботи свідчить той факт, що система електронно-обчислювальної машини налічує понад 20 окремих вузлів-установок, які працюють за єдиним ритмом. ЕОМ має можливість з різних варіантів технологічного процесу обрати найкращий. Вона не тільки інформує про хід операції, а й приймає рішення і дає команди.

Швидкість кожного процесу, а також чергування операцій — все чітко визначене. За ручного керування оператор може помилитись і прийняти неправильне рішення, котре призведе до критичної ситуації, АСУ ж виключає таку можливість. З допомогою машин чітко програмують нюанси технологічного процесу і плавки, і метал набуває потрібних властивостей. У ході операції датчики з допомогою математичної моделі безперервно видають інформацію на ЕОМ; вона, в свою чергу, надсилає сигнали на виконавчі механізми установок ЕШЛ. При відхиленні параметрів плавки електронно-обчислювальна машина знаходить потрібні регулятори.

— Наша ЕОМ,— розповів молодий інженер-програміст Володимир Петрович Варуша,— у процесі плавки виробляє і подає на дисплей технічну відеодокументацію — рапорт. Крім того, вона відкладає ці дані у свою «пам'ять», удосконалюючи таким чином роботу. Від плавки до плавки йдуть пошуки оптимального варіанту процесу, який забезпечує найвищу якість і найкращу структуру металу. Уже зараз, через кілька тижнів після введення її в дію, поверхня заготовок кареток, на відміну від перших,— майже дзеркальна.

Люди мало втручаються у дії машини, але процес відбувається у злагодженому ритмі. Це наслідок тривалої й копіткої роботи багатьох колективів і спеціалістів. Зросла якість заготовок, заощаджується електроенергія, зменшуються невиробничі втрати.

А в перспективі, вважають інженери, буде створена автоматична лінія з маніпуляторами на робочих місцях, які оброблятимуть каретки від першої до останньої операції.

Володимир КОВАЛЬЧУК.

**У лабораторіях учених**

# Зупинити на четвертому бар'єрі

*Рослини здатні боротися із збудниками різноманітних захворювань, синтезуючи особливі антибіотичні речовини. Вчені прагнуть використати це явище для створення сортів, стійких до хвороб та шкідників. Про цю нову й цікаву галузь у фізіології рослин розповідає кандидат біологічних наук, заступник директора по науковій роботі Інституту фізіології рослин АН УРСР Олександр ДМИТРІЄВ.*

## Щоб «прес» не став бумерангом

Чим смачнішим стає «сільськогосподарський пиріг» людства, тим з більшим апетитом накидаються на нього різноманітні шкідники і паразитичні організми — гриби, віруси, бактерії. Зростає обсяг сільськогосподарського виробництва, а разом з цим збільшуються і розміри втрат врожаю. Чому? Генетична й селекційна робота людини дуже змінила культурні рослини. Набуваючи дедалі цінніших для людини харчових якостей, вони подеколи втрачали деякі риси, притаманні їхнім диким предкам. Зокрема, стійкість до хвороб та шкідників.

Виходячи з вимог економіки й технології, людина вирощує монокультури рослин на величезних площах, культивуючи багато сортів там, де їх раніше не було. Мимоволі порушується рівновага між рослинами та паразитами. Опинившись у нових природних умовах, рослина стає досить чутливою до всяких несприятливих впливів, у тому числі до шкідників та хвороб. Це одна з причин масових захворювань, що згубно впливають на врожайність.

Великі успіхи у виробництві та застосуванні пестицидів призвели до того, що хімічний метод захисту став основним. Саме завдяки йому землероби відбили атаки багатьох шкідників і збудників хвороб. Здавалося б, проблема розв'язана. Та стало очевидним, що пестициди забруднюють біосферу. До них слід вдаватися лише тоді, коли інші можливості вичерпані. Крім того, хоч пестициди застосовують дедалі більше, проте втрати від хвороб і шкідників катастрофічно зростають. За останні 20 років обсяги застосування пестицидів на планеті зросли приблизно в десять разів і за оцінками експертів ООН у найближчі 20 років збільшаться ще у п'ять-сім разів. За зростання світового виробництва сільськогосподарських продуктів у 1962—1982 роках менш як удвоє втрати врожаю від хвороб та шкідників зросли більш як утроє. Препарати, які нині застосовують, звичайно, менш небезпечні, ніж ДДТ, але важко передбачити негативні наслідки їх глобального використання. Важливо, щоб «хімічний прес», до якого людство вдається дедалі активніше у взаєминах з природою, не став бумерангом...

Що ж робити? Ще недавно під час запальних дискусій висували полярні судження, пропонували навіть заборонити хімічний метод захисту рослин. Та спеціалістам сільського господарства очевидно — без інтенсивного хімічного захисту рентабельне землеробство поки що неможливе, хоча наука посилено шукає інші методи,— зокрема біологічні.

Одним з найважливіших напрямів цих пошуків є найповніше використання захисних реакцій самих рослин, підвищення їх стійкості за допомогою механізмів, які діють у природних умовах.

Як і будь-який живий організм, рослини здатні чинити опір інфекції. В основі цього процесу лежить імунітет рослин, фітоімунітет — порівняно нова й цікава галузь у фізіології рослин.

## Секрети рослинного імунітету

Вчення про нього почало розвиватися на початку нинішнього століття, коли вже були відомі досягнення імунології тварин. Зокрема те, що імунітет тварин грунтується на підвищеному вмісті в кровоносній системі специфічних антитіл. Їх виробляють спеціалізовані клітини — лімфоцити, які, по суті, є «всюдисущими детективами» нашого тіла. Роль лімфоцитів полягає в тому, щоб знайти інфекцію й знищити її.

У рослин таких спеціалізованих клітин немає. Мабуть, кожна клітина рослини несе в собі імунні функції. Попервах фітоімунологи намагалися іти шляхом тваринної імунології — вакцинували й імунізували рослини, сподіваючись, що в них утворяться антитіла. Та їх і досі не виявили. Мабуть, імунологічна реакція, пов'язана з утворенням специфічних тіл, виникла на пізнішій стадії еволюції, а тому у рослин її немає. Основна ж

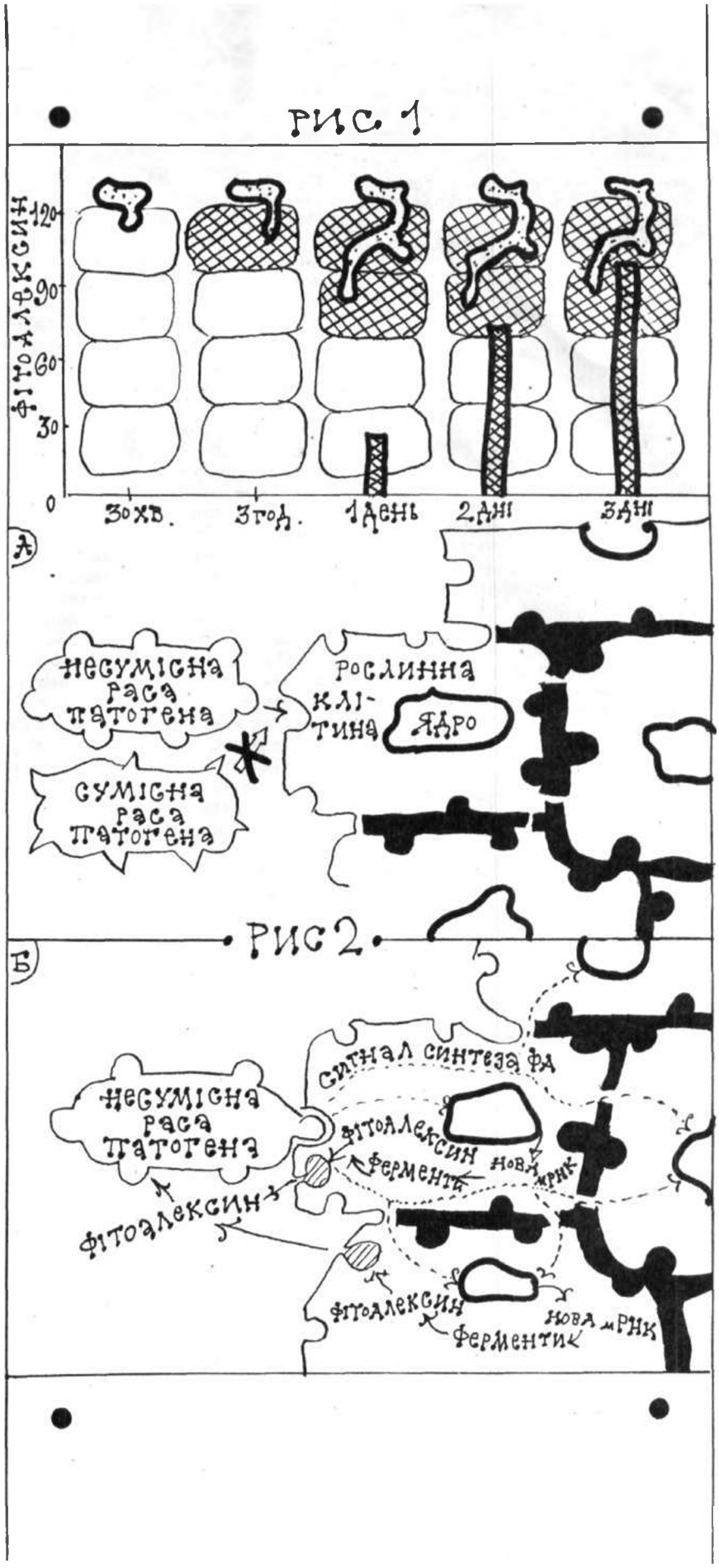
функція імунітету — розпізнавання «свого» і «несвого» — притаманна й рослинам. Проявляється це в здатності розпізнавати й позбуватися паразитичних мікроорганізмів, боротися з інфекціями.

Заражена рослина потрапляє в умови екологічного стресу, до якого намагається пристосуватися. Але й мікроорганізм має величезні пристосувальні можливості, що значно переважають можливості рослини. У системі господар-паразит останній намагається перетворити рослину на джерело свого живлення, неодмінною умовою чого є подолання бар'єру рослинного імунітету. Рослина ж прагне позбутися чи принаймні обмежити вплив паразита.

У природі є майже десять тисяч видів паразитарних грибів, це без бактерій і вірусів, але кожен вид рослин уражається приблизно десятком паразитів, проти решти ж 9990 цей вид стійкий. Ось чому «центральною догмою» фітоімунології вважається та, що фітоімунітет — правило, а сприйнятливість — виняток, тобто більшість рослин стійкі проти більшості паразитарних мікроорганізмів. Це так званий видовий імунітет, завдяки якому багато грибів хоча й здатні іноді проникати в різні рослини, але не можуть на них паразитувати.

Щоб мікроорганізм зміг подолати видовий імунітет рослини, вони повинні, образно кажучи, «поварится разом» у спільному еволюційному котлі. В результаті подолання бар'єру несумісності виникає система рослина-паразит, у якій рослина сприйнятлива до паразита, а паразит є хвороботворним щодо неї. Паразит набуває здатності уражати цей вид рослини й стає для нього специфічним. Відтак починається другий етап їх взаємин — виникнення в межах виду стійких форм рослин, які можуть уникнути зараження. І відповідно у паразита виникає нова раса, здатна уражати ці стійкі форми. Тоді у популяції рослини-господаря в результаті мутаційної мінливості виникають гени стійкості уже проти нової раси паразита. Знову з'являється стійкий сорт. А в паразита виникає новий ген хвороботворності. І так далі.

На перший погляд здається парадоксальним, що культурні рослини, які значно поступаються мікроорганізмам за швидкістю розмноження, мінливості, пристосо-



совності до несприятливих умов, зовсім небезхисні щодо паразитів. Імунітет рослин, як і тварин, грунтується на багатьох захисних реакціях і, як писав М. І. Вавилов, «являє собою суму складових». Захисні механізми у рослин різноманітні і взаємодоповнюють один одного.

## Багатоешелонована оборона

Основних механізмів самозахисту чотири.

Перший — різного роду механічні бар'єри, покриви рослин, які має подолати паразит. Якщо він за допомогою своїх знарядь нападу, ферментів і токсинів, усе ж таки руйнує зовнішні покриви, тоді починає діяти наступна захисна реакція — відкладаються речовини типу суберину й лігніну, які зміцнюють стінки клітин і перешкоджають рухові паразита. Коли ж прорвана друга лінія оборони й гриб проник у судини рослини, в них утворюються желеподібні пробки з полісахаридів, а також тіли — своєрідні нарости, які ніби замуровують паразита. Закупорені судини вже не виконують свою головну функцію — не постачають рослину водою. Замість них утворюються нові.

Другий — активізація окислювальних процесів. Це найзагальніша захисна реакція не тільки на зараження, а й практично на всі стреси. Адже захист від пошкодження — це насамперед мобілізація всіх видів ресурсів. З'являються нові ферменти, синтезуються спеціальні «стресові» білки, які мають вищу стійкість у змінених умовах. Посилено утворюються мітохондрії — силові станції клітини, де виробляється енергія. Докорінно перебудовується енергетичний обмін, щоб протистояти інфекції.

Третій — наявність у непошкоджених тканинах рослин певних антибіотичних речовин. Ці сполуки, що мають токсичну дію на паразита, вважаються антибіотиками, бо виробляються одним організмом (рослиною), щоб пригнічувати розмноження іншого паразита. Такі антибіотики знайшли у трав'янистих і деревних рослин. Вважають, що вони досить швидко діють на мікроорганізм, оскільки містяться у непошкоджених тканинах у токсичних для гриба концентраціях. Найдетальніше вивчена група цих речовин — фенольні сполуки. При інфекції вони окислюються й утворюють хінони — речовини, які нейтралізують хвороботворних мікробів. Однак, часто такі захисні реакції не можуть їх зупинити.

Тоді починає діяти четвертий захисний механізм — у тканинах рослин утворюються фітоалексини (від грецьких слів «фіто» — рослина, «алексо» — відбиваю атаку). Фітоалексини — це антибіотичні речовини вищих рослин, яких немає у непошкоджених тканинах; вони з'являються у відповідь на появу збудників інфекції і пригнічують їх ріст. Рослина-господар, таким чином, у боротьбі з ворогом вдається до свого основного й останнього резерву.

Після короткої характеристики основних захисних механізмів треба розповісти про реакцію надчутливості, яка широко розповсюджена у рослинному світі і відіграє важливу роль в явищах фітоімунітету.

## Реакція надчутливості

Під час цієї реакції клітина рослини-господаря у відповідь на інфекцію стає такою чутливою, що гине відразу ж після проникнення паразита. Звідси й назва реакції. Оскільки клітина відмирає, гине й гриб, що оселився в ній. Таким чином, рослинний організм кладе на вівтар частину в ім'я збереження цілого. Рослина може піти на таку жертву, бо в неї органи більш автономні, ніж у тварин і людини. Під час реакції надчутливості відмирають лише ті клітини, в які проник паразит. Чим стійкіший сорт, тим менше клітин гине.

Що ж спричиняє загибель клітини й паразита, який у неї проник? Передусім — порушення внутрішньої організації клітини, зокрема мембрани, що відокремлює вакуолю від цитоплазми. У вакуолі зосереджені фенольні сполуки, кількість яких при зараженні зростає. В результаті пошкодження мембрани феноли взаємодіють з відповідними ферментами, що є в цитоплазмі, й швидко ними окислюються. Речовини, які утворюються при цьому, змінюють властивості білків, і клітини рослини-господаря гинуть.

Перебіг реакції надчутливості на прикладі картоплі і збудника фітофторозу схематично показано на рис. 1. Проростання зооспор та ростової трубки гриба крізь клітинну стінку картоплі відбуваються однаково як при сумісній, так і несумісній комбінації збудника й клітини-господаря. Але при сумісній комбінації клітина рослини залишається живою принаймні впродовж двох днів. У несумісній комбінації клітини рослини гинуть уже за кілька годин після проникнення паразита.

Таким чином, паразит, який проник у клітину, викликає її загибель як у сприйнятливих, так і в стійких сортів. У стійких сортів це відбувається швидше, але клітина ще за життя встигає «увімкнути» захисні механізми, що вбивають паразита й обмежують вогнище інфекції.

На рис. 1 показано, що гриб росте й після смерті клітини. Він гине лише після того, як у змертвілій тканині утвориться достатня кількість фітоалексинів.

## Паразит маскується. Але...

Відкриття фітоалексинів пов'язане з ім'ям німецького фітоімунолога К. Мюллера, який ще 1940 року передбачив існування таких антибіотиків. За десять років до робіт Мюллера вітчизняний вчений Б. П. Токін відкрив фітонциди. Поняття фітонциди охоплює антибіотичні речовини, що утворюються як вищими, так і нижчими рослинами. Вони є у непошкоджених тканинах, а також синтезуються у відповідь на інфекцію. Фітоалексини — один з видів фітонцидів.

У кожного виду, а іноді й роду чи навіть родини рослин утворюється фітоалексини певної хімічної природи. Один і той же

вид може утворювати два чи більше фітоалексинів. Це має важливе значення, бо паразиту важче пристосовуватися до кількох токсичних речовин, ніж до однієї. Крім того, різні антибіотичні речовини можуть посилювати вплив одна на одну.

У рослин фітоалексини утворюються у відповідь на контакт з різними паразитарними грибами, яких вони пригнічують, порушуючи деякі центральні ланки обміну речовин. Коли так, то як же зберігається сама рослина, в тканинах якої утворюються фітоалексини? Справа в тому, що ареною боротьби між паразитом-агресором і рослиною-господарем є лише невелика кількість клітин, які, гинучи, дають можливість вижити всій рослині.

Наявність стійких і сприйнятливих сортів рослин засвідчує, що паразити здатні подолати й четвертий, наймогутніший захисний механізм. Для цього в них є два основні шляхи. Перший — розкладати і тим знешкоджувати фітоалексини. Другий — маскувати ті свої речовини, по яких рослина-господар розпізнає паразита. Такі речовини називають індукторами, або провокаторами. Провокаторами — бо виказують присутність мікроорганізму. Зрозуміло, вони виникли в організмі паразита зовсім не для того, щоб виказувати його присутність. У них інші функції, але рослина під час еволюції навчилася розпізнавати їх і у відповідь синтезувати фітоалексини. Тому хвороботворний мікроб намагається «обдурити» розпізнавальні системи рослини, замаскувати свої індуктори й проникнути в клітину непоміченим. Для цього він використовує кілька можливостей. Розповімо про одну з них.

У лабораторії професора Л. В. Метлицького звернули увагу, що у виділеннях збудника фітофторозу картоплі є речовини, які ніби перекривають дію речовини-провокатора. Їх назвали антиіндукторами або супресорами. Їх виявили тільки у сумісних рас гриба. Була висловлена гіпотеза, що на поверхні рослинної клітини є рецептор, який взаємодіє з речовиною-провокатором гриба й запускає реакцію надчутливості. А на випадок сумісної комбінації збудник або маскується, або супресори блокують рецептори, і в результаті захисний механізм не спрацьовує. Схематично взаємодію індуктор-рецептор показано на рисунку 2. Цікава гіпотеза лишається гіпотезою, але безсумнівно — одним з основних механізмів імунітету, які дають змогу рослині уникати зараження, є здатність розпізнавати паразита і вдаватися до самозахисту — синтезувати антибіотики. І, навпаки, адаптація паразита до рослини полягає в тому, аби перешкодити такому розпізнаванню.

## Не «розсекречуючи» зброї

За допомогою вакцин та сироваток викликають імунітет у людини й тварин. А чи можна таким чином підвищити стійкість рослин? Це питання хвилює багатьох дослідників. Ставили досліди по індукуванню стійкості: рослини заражали ослабленими культурами паразитарних грибів або бактерій. І хоча стійкість вдавалося підвищити лише на недовгий час і найчастіше поблизу зони зараження, ці досліди викликали великий інтерес. Однак залишалось неясним, що саме треба індукувати і чим.

Відкриття фітоалексинів дало змогу підійти до вивчення цієї складної проблеми з нових позицій. Є тести, за якими можна зробити висновки про «виховання» стійкості в рослин, крім того, виявлено речовини, що включають пускові механізми захисних реакцій.

У процесі досліджень постав ряд практичних питань. По-перше, оскільки синтез фітоалексинів контролюється певною системою генів і є успадкованою ознакою, можна вести селекцію рослин на стійкість по здатності синтезувати антибіотичні речовини. Виведені таким способом сорти будуть стійкими проти хвороботворних мікроорганізмів. Отже, можна буде зменшувати кількість пестицидів, не так забруднюватиметься навколишнє середовище.

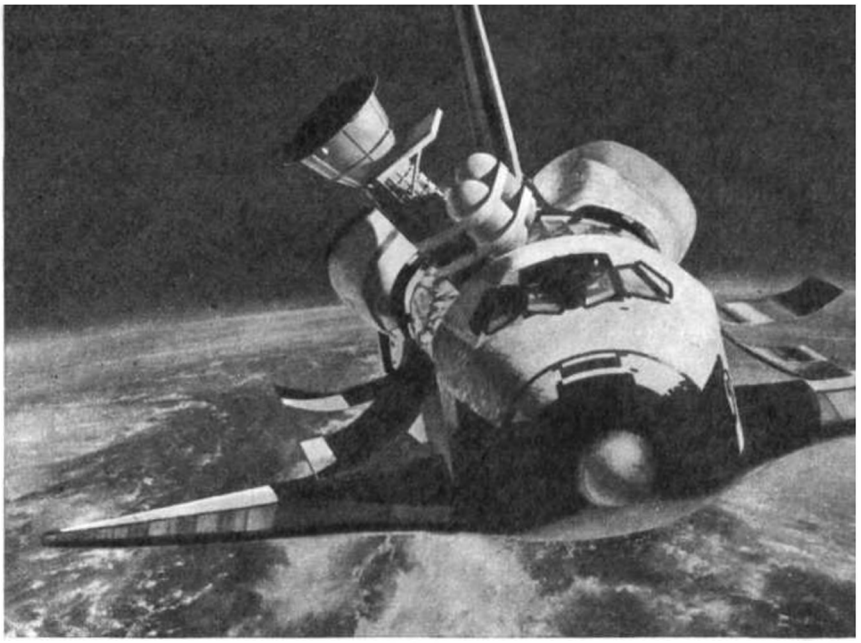
По-друге, чи не можна створювати щось на зразок штучних фітоалексинів? Цей напрям здається перспективним, оскільки деякі прості фітоалексини легко синтезувати. Чи будуть вони менше небезпечні для навколишнього середовища, ніж отрутохімікати? Можна сподіватися, що так, бо потрапляючи в організм рослини ці аналоги природних речовин будуть з часом розкладатися метаболічним шляхом.

І, нарешті, доречно було б використати відповідні речовини-провокатори для обробки сприйнятливих рослин, щоб вони стали стійкими проти хвороб. Прямолінійно робити це не можна тому, що вміст фітоалексинів у рослинах може досягти токсичних для людини і тварин концентрацій. Крім того, через масовий синтез фітоалексинів захисна зброя рослин буде по суті «розсекреченою», оскільки паразит зможе легко до неї пристосуватися.

Перспективнішим є інший напрям: викликати як синтез, так і розпад фітоалексинів без великого їх нагромадження. Це істотно підвищує потенційну здатність рослин протистояти інфекції. Експерименти засвідчили, що перебуваючи в такому «активізованому» стані, рослини в разі наступних контактів з інфекцією прискорено синтезують фітоалексини. Йдеться, таким чином, про використання принципово нового методу захисту рослин, механізм якого близький до природного імунітету і не створює загрози екологічній рівновазі в біосфері.

Сьогоднішні результати не стільки розкрили, скільки накреслили нові підходи для дальших експериментів. Звичайно, до практичного перетворення сприйнятливих сортів на стійкі ще далеко. Та можна сподіватися, що невдовзі буде створено новий метод захисту рослин, який грунтуватиметься на основі підвищення їх стійкості по тому ж принципу, що діє в природних умовах.

# За мирний космос



Юрій ЗАЙЦЕВ,
старший науковий працівник
Інституту космічних досліджень
АН СРСР.

ОДРАЗУ після запуску першого супутника наша країна, єдина тоді космічна держава, рішуче поставила питання про заборону всіх без винятку видів воєнного використання космосу. І ось уже понад 25 років вона послідовно виступає за перетворення його в арену мирної співпраці. Завдяки ініціативам СРСР було ухвалено цілий ряд міжнародних угод, які передбачають важливі, та, на жаль, часткові заходи по обмеженню воєнної діяльності у космосі. Цілком виключити космос із сфери воєнних приготувань поки що не вдалося.

Нині, коли у США взяли гору кола, що орієнтуються на силу у міжнародних відносинах, одним із шляхів досягнення воєнної переваги над СРСР, за задумом американських стратегів, має стати «битва за космос». Тобто мова йде про новий, ще небезпечніший рівень гонки озброєнь, причому в галузі, яка досі не включалась до планів воєнних приготувань.

Звичайно ж, і раніше було відомо, що США розробляють супутникові системи воєнного призначення. Але те, про що тоді воліли мовчати, тепер піднесене у ранг державної політики. І, підбадьорені на найвищому рівні, військові беруться за діло, як то кажуть, засукавши рукава. В американському військовому відомстві організуються численні підрозділи по використанню космосу у воєнних цілях. Уже створено спеціальний відділ планування воєнної політики США у космосі, а також спеціальне космічне командування, що має об'єднати зусилля трьох родів військ — ВПС, ВМС і армії — для космічних операцій. На міністра оборони покладено відповідальність за розробку і здійснення програми щодо об'єднання всіх цивільних космічних систем для участі у «воєнних операціях, за надзвичайних обставин».

Крім того, у Вашінгтоні оголошено про створення космічного технологічного центру, який приділятиме особливу увагу розробці воєнно-космічних систем, розрахованих на використання у XXI столітті. Але управління перспективних науково-дослідних робіт міністерства оборони США вже тепер здійснює ряд проектів, зокрема по створенню так званої тріади. Як повідомляє журнал «Форрін полісі», вони мають за мету вивести на орбіту бойову космічну станцію. Тріада включає «Альфу» — програму створення високопотужного хімічного лазера; план ЛОДЕ («Великий показовий оптичний експеримент») передбачає «подовжити» лазерний промінь і націлювати його на мішень. І, нарешті, проект «Талон голд», у рамках якого розробляється система для виявлення ракет і супутників.

Особливі надії Пентагон покладає на пілотовані космічні кораблі багаторазового використання типу «Шаттл», що їх розробляє Національне управління з аеронавтики і використання космічного простору (НАСА). У директиві президента США цей корабель розглядається як один з основних факторів, котрий забезпечить лідерство США у космосі. При цьому, як заявив один з провідних американських учених у галузі космічних досліджень Дж. Ван-Аллен, застосування корабля для воєнних цілей — головне завдання, для цивільних — другорядне.

Із запланованих до 1994 року польотів 48 процентів виконуватимуться з воєнною метою. Таким чином, військові, які раніше були «тихими» партнерами НАСА, тепер діють дуже впевнено.

Поступаючись натискові Пентагону, НАСА навіть надало військовим право контролювати проектні розробки важких транспортних систем, здійснювані на базі системи «Шаттл». Тісне співробітництво з міністерством оборони керівники НАСА намагаються пояснити конкуренцією з боку європейської організації «Аріанспейс», яка вже дістала замовлення на запуск 24 супутників, а також Японії — в галузі космічного зв'язку, дослідження Землі з космосу, створення ракетоносіїв, технології складання конструкцій на навколоземних орбітах. Зокрема новітній американський супутник для дослідження ресурсів Землі «Лендсат» може бути останнім — через конкуренцію Франції, Індії, Китаю і Бразилії.

У США багато промислових фірм, що розробляють різні супут-

Американський корабель «Шаттл» з інфрачервоним телескопом на борту.

ники прикладного призначення, втрачають довіру до системи «Спейс Шаттл» як засобу доставки їх виробів на орбіту. Так, «Уестерн юніон корпорейшн» вирішила використати для запуску супутника «Уестар-6» створену європейськими країнами ракету-носій «Аріан». Таке ж рішення прийняли й інші компанії, які планують цього року запустити супутники зв'язку.

Як вважають у НАСА, для відновлення лідерства у космічній гонці слід налагодити більш тісну взаємодію з воєнними організаціями. «Якщо космічне агентство,— зазначає адміністратор НАСА Джеймс Беггс,— хоче вижити у бюджетних штормах політики Рональда Рейгана, воно повинне виконувати більшу частину робіт Пентагону. Інша річ — наскільки років ми відстанемо в науковому плані, роблячи послуги військовим».

Якщо раніше Пентагон рідко ставив на борт космічних апаратів НАСА навіть експериментальні системи, то тепер це стає звичайною практикою. При цьому він не фінансує навіть ті розробки, які виконуються в його інтересах.

Одне з нових удосконалень конструкції «Шаттл» — створення полегшеного корпусу для двох твердопаливних прискорювачів, що дасть змогу збільшити корисну вагу, яка виводиться на орбіту. Фінансує ці роботи вартістю 250 мільйонів доларів НАСА, хоча розробка ведеться в інтересах Пентагону.

Пентагон розміщує на борту «Шаттла» корисний вантаж за зниженими тарифними ставками. Будь-який політ «Шаттла» в його інтересах, принаймні до 1986 року, коштуватиме на 32 проценти дешевше, ніж цивільним відомствам. Пентагон платить гроші лиш за одне — за збереження секретності своїх робіт. 26 мільйонів доларів — така ціна модернізації, що гарантує секретність польотів «Шаттла». Над двоповерховим будинком Центру керування польотами невдовзі буде зведено третій, з мідною підлогою і стелею, щоб запобігти відпливу інформації під час зв'язку з астронавтами на борту корабля. Заплановано змінити всю систему переговорів Земля — космос. Реорганізується система відбору космонавтів. «Ми братимемо астронавтів для польотів «Шаттла» з корпусу НАСА,— сказав генерал ВПС Жозеф Мірт,— але тільки тих, хто має воєнну підготовку».

Одне з головних завдань воєнної програми «Шаттл» Пентагон вбачає в обслуговуванні довгострокових орбітальних станцій з екіпажем у три-шість чоловік або без них. Це будуть орбітальні «військові бази», що літатимуть на висоті 250 миль. Вони, сподівається Пентагон, зроблять «гнучкішими» операції ЦРУ і військової розвідки, крім того, їх можна використати як «військові командні центри керування глобальними воєнними операціями».

«Бізнес уїк» повідомляє, що вартість таких космічних станцій приголомшлива: 50—300 мільйонів доларів — ненаселених і від мільярда до трьох — населених. Ось чому авіакосмічні корпорації, які орієнтуються на гонку озброєнь, ладні мертвою хваткою вчепитися у контракти на будівництво цих станцій.

Пентагон нахваляється, що до кінця нинішнього століття створить флот двомісних космічних кораблів, здатних злітати й сідати на звичайні аеродроми. Вони матимуть на озброєнні лазерні гармати або інші джерела так званої спрямованої енергії для знищення супутників і космічних кораблів інших країн. Мова йде, пише журнал «Форчун», про створення «справжньої армади бойових станцій у космосі». За підрахунками американських спеціалістів розробка і створення цієї системи коштуватиме принаймні сто мільярдів доларів.

Розробляється також «космічна міна», яка виводитиметься на орбіту неподалік «мішені» і вибухатиме за командою із Землі.

Виношується ідея створити «ракету-вбивцю» для знищення космічних апаратів противника — її виводитимуть у космос з допомогою міжконтинентальних балістичних ракет «Мінітмен».

До арсеналу космічної зброї Пентагон прагне додати протисупутникову систему, моделі якої готові до випробування військово-повітряними силами. У принципі мова йде про ракети «повітря-повітря». Вони запускаються з реактивних літаків і призначені для знищення супутників.

Окремий напрям досліджень по створенню космічної зброї — розробка відносно невеликих маневрених пілотованих і непілотованих космічних літальних апаратів. Їх виводитимуть на орбіту система «Шаттл», балістичні ракети або літак «Боїнг-747». Ці космічні апарати, використовуючи інформацію від супутників, перехоплюватимуть головні частини ракети й супутників з допомогою ракетної і лазерної зброї.

Нарешті, слід сказати ще про один зловісний проект. Пентагон вивчає проблему виведення на навколоземну орбіту понад сто гігантських міжконтинентальних балістичних ракет «Мінітмен-2» з ядерними боєголовками. Ними можна буде керувати з орбітальних космічних станцій раннього попередження. Іншими словами, пентагонівські стратеги хотіли б використати навколоземний простір для того, щоб тримати всю планету під дамокловим мечем ядерної смерті.

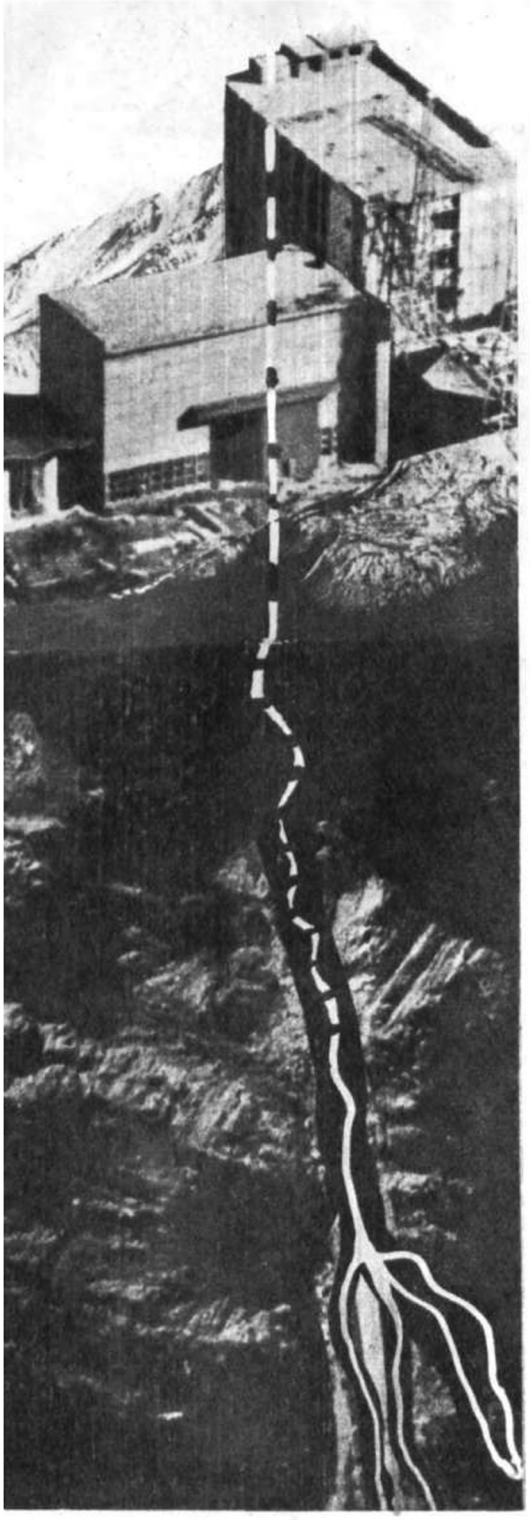
Головна мета космічних програм Пентагону — досягти воєнно-стратегічної переваги над Радянським Союзом. Однак багато навіть американських спеціалістів і вчених відзначають, що така політика веде лише до небезпечної гонки озброєнь.

Стратеги з Пентагону не беруть до уваги, що науково-технічний поступ у різних країнах іде паралельними курсами, і кожна дія однієї сторони у певній воєнній області враховується іншою і викликає протидію.

Цілком зрозуміло, що Радянський Союз не допустить порушення воєнно-стратегічної рівноваги, яка склалася. Він має все необхідне для її збереження. Переконливе свідчення цього — наші досягнення в різних галузях науки і техніки.

Залишиться космос зоною миру чи перетвориться на арену застосування засобів, що загрожують загибеллю всьому живому на Землі? Відповідь на це запитання зачіпає насущні інтереси всіх людей доброї волі, і боротьба проти мілітаризації космосу стає нині важливою передумовою запобігання дальшій гонці озброєнь і зростанню воєнної небезпеки, невід'ємною частиною зусиль по збереженню миру.

м. Москва.



# Вічний підземний шторм

## Земля розвивається!

— Не може цього бути! — запально вигукнув хтось з учасників XIII Міжнародного карбонового конгресу після виступу Ю. С. Рябоштана.

Інші, стриманіші, розгублено стенали плечима: автор своєю гіпотезою перевернув звичні уявлення з ніг на голову.

— Навпаки,— заперечує Юрій Сергійович,— я ставлю ці уявлення з голови на ноги, повертаю до стану, що відбиває дійсність...

Начальник партії з геофізичних досліджень об'єднання «Укрвуглегеологія» запевняє — час покінчити із застарілими уявленнями про статичний геологічний простір. Дослідник з Донецька вважає, що настала пора динамічної геології, яка розглядає Землю як організм, котрий активно живе й розвивається.

Та прихильників динамічної геології поки що явно менше, ніж критиків. Новий напрям ще тільки почав формуватись і, ясна річ, запитань тут більше, ніж відповідей. А втім, нечисленні відповіді, що вже вважаються незаперечними й захищені авторськими свідоцтвами, переконують: новий погляд на звичні уявлення несе в собі могутній потенціал, перспективи його грандіозні. Дивує навіть попередній результат. Виявляється, така надійна і звична земна твердь — зовсім не моноліт, а порівняно невеликі кам'яні блоки. До того ж ці блоки час від часу вібрують.

Неважко уявити, який вплив це відкриття справило, справляє, а головне справлятиме на багато сфер народного господарства — від видобутку корисних копалин до будівництва й прогнозування землетрусів. 1975 року, коли відбувся карбоновий конгрес, повідомлення про нього мало воістину вибуховий ефект. А втім, про відкриття воліли забути — автор не мав навіть кандидатського ступеня, а його дані ставили під сумнів багато визнаних праць, замірялися на авторитети.

До істини ведуть різні шляхи. У наш час уже стало закономірним, що винаходи, відкриття є результатом багаторічної праці великих наукових підрозділів — лабораторій, відділів, цілих інститутів. Тим цікавішим здається шлях ентузіаста-виробничника, який очолив невелику групу однодумців.

## Куди подівся радон?

Поперших, власне, не було ні однодумців, ні групи. Був 25-річний випускник Донецького політехнічного інституту, який ще студентом виявив схильність до математики і глибокі знання з фаху — геологорозвідки. 1963 року Ю. С. Рябоштан почав працювати у тресті «Укрвуглегеологія».

Він вважає, що доля до нього прихильна: для геолога-дослідника Донбас є прекрасним природним полігоном. Близько 70 мільйонів років тому внаслідок планетарних процесів почали підніматися й переміщуватися надра, що залягали на великій глибині. До того ж басейн має перевагу — більш ніж за сторічну історію видобутку вугілля під землею утворилися тисячі кілометрів виробок, шахтарі мали змогу побачити, помацати руками те, про що можна лиш здогадуватися...

Завдання молодого спеціаліста було досить прозаїчне — знайти старі розломи земної кори, які могли завадити гірникам. Головний інструмент — еманометр, який реєструє у пробах повітря радіоактивний газ радон. Він, як тоді вважали, утворюється на великих глибинах і розломами піднімається до поверхні. Звідси логіка: є газ — унизу розрив, немає — все гаразд, пласти не деформовані, їх можна виробляти без особливих ускладнень.

Однак група довгий час не могла виявити радон над деякими відомими розломами. Вирішили, що причина — потужні наноси, піщано-глинистий шар досягав 10—15 метрів. Та попри таку «подушку» газ раптом з'явився, а за тиждень знову зник.

Дослідники десятки разів перевіряли прилади, робили обчислення та стабільних результатів не одержали. Консультації із столичними

вченими теж нічого не дали — вони не змогли пояснити дивну поведінку радону і навіть натякнули, що у Донбасі не досить чітко дотримувались методики відбору й аналізу проб.

І раптом радон зареєстрували там, де його не могло бути, де, за даними шахтарів, не було ніяких порушень. Концентрація газу зростала і досягла потрійної, порівняно із звичайною, величини. Це явище залишилося б у пам'яті спеціалістів як чергова примха газу, коли б не землетрус в Анапі, відгомін якого докотився до донецьких степів.

Ю. С. Рябоштан формально стосунку до сейсмології не мав, проте пам'ятав слова одного з її засновників Б. Б. Галіцина, який порівнював землетрус з ліхтарем, що освітлює надра. Принаймні землетрус в Анапі відіграв роль саме такого ліхтаря. У його світлі молодий геолог зіставив доти несумісні явища — поведінку радону і тектонічну активність.

Тим часом газ продовжував виснажливу гру у піжмурки. Та в кінці тунелю вже замерехтіло світло... Юрій заходився студіювати наукові публікації із сейсмології, радіології, суміжних дисциплін і водночас робити виміри у всіх «підозрілих» ділянках. Поступово з'ясувалося, що концентрація газу практично завжди зростає під час великих землетрусів. Відтак стало відомо, що він скупчується не над усіма відомими розломами.

Пояснити дивну поведінку радону можна було, припустивши неприпустиме: газ не піднімається з глибин, як вважали раніше, а з'являється у верхніх шарах грунту. Крамольна здогадка геолога незабаром дістала наукове обгрунтування: у Московському геологорозвідувальному інституті, «обстрілюючи» ультразвуком деякі мінерали, зареєстрували мікродози радіоактивних газів. Зустрівшись з керівником тих експериментів, нині покійною Л. В. Горбушиною, Ю. С. Рябоштан незабаром почав з нею працювати. По деякім часі вони одержали авторське свідоцтво на «спосіб виявлення сучасних геодинамічних рухів у тектонічних структурах».

Поступово все дістало своє пояснення. Газ, мабуть, перебуває у грунті у зв'язаному стані, а вивільняється внаслідок складних фізико-хімічних процесів під час періодичної активізації надр. Зокрема, це явище може викликати високочастотна вібрація, яка виникає в результаті підвищених напружень, створюваних підземною енергією.

Так на межі ядерної фізики, геофізики та інших наук народився новий метод дослідження планети — геодинамічне картування. Фізико-хімічна картина процесів, внаслідок яких, зокрема, виникають радіоактивні гази, до кінця ще не розкрита. Та прихильників геодинаміки це не бентежить — їм поки що досить принципового пояснення, підтвердженого лабораторними дослідами. Діставши надійний ключ до таємниць Плутона, міфічного володаря підземного царства, люди поспішають відчинити двері, до яких він пасує.

А ключик, як виявилося, справді золотий. По-перше, він доступний і відносно простий. Мисливці за підземною інформацією, як правило, прагнуть проникнути вглиб бурінням, вибуховою хвилею, електророзвідкою, іншими засобами. Донецькі дослідники перші зосередили увагу на верхній зоні — тій, що буквально лежить під ногами, виміри ведуться на глибині до одного метра і дають такі рясні результати, що їх не встигають обробляти.

Цей парадокс зафіксували десять років тому, а тепер він уже має схематичне пояснення. Корінні породи сягають кілометрових глибин — кухні підземної погоди. Коли починаються зрушення, базальти, граніти та інші тверді породи стають своєрідними каналами, якими передається енергія вгору. Порівняно пухкі наноси беруть на себе роль акумуляторів і поглиначів цієї енергії, отже й підсилювачів сигналів про глибинні процеси.

Таким чином, донецькі геофізики перші виявили невідомі раніше в науці геологічні явища — мікрорухи земної кори (на відміну від макрорухів літосферних плит і мезорухів — землетрусів, виверженьвулканів і т. д.). Вони переконані, що досить велика «нестача» тектонічних сил, виявлена недавно спеціалістами в енергетичному балансі Землі, пояснюється затратами саме на мікрорухи. Вони забирають підземної енергії на дванадцять порядків більше, ніж мезорухи. Іншими словами, на кожному квадратному кілометрі річна енергія «мікрострусів» більша, ніж сума енергії землетрусів, які відбуваються за той же час на всій планеті!

— Коли так, то земля має буквально вирувати у нас під ногами. Але ж нічого подібного ми не спостерігаємо — заперечують опоненти. — Отож у гіпотези кінці з кінцями не сходяться...

— Бурі ці періодично виникають,— пояснює Ю. С. Рябоштан,— але амплітуда таких коливань не перевищує лічені міліметри, а частота — тисячі герц. Це органи чуттів людини зафіксувати неспроможні.

Та без експериментальних даних мало хто вірив теоретичним поясненням. Тим часом точні вимірювання можна проводити тільки з допомогою унікальної апаратури, яку мають... ті ж таки опоненти з Інституту фізики Землі АН СРСР. Та ось учені погодилися провести прямі виміри деформації грунтів у період активізації тріщин.

Коли одержали перші результати, працівники інституту заходилися перевіряти справність приладів — такими неймовірними здалися показники. Виявилось, що апаратура ні в чому не винна, і деформуючий вплив у місці експерименту справді перевищив один кілограм на квадратний сантиметр. Ця величина, наприклад, перевищує розрахункову міцність фундаментів.

Тиск глибин, сконцентрований у грунті, діє не тільки по вертикалі, а й по горизонталі. «Справжня тістомішалка!» — сказав Рябоштан, коли довідався про результати. Його можна зрозуміти: з одного боку, блискуче підтвердилися «умоглядні» припущення, а з другого, стало ясно, яку небезпеку для великих будівель становлять активні тріщини.

## Мисливці за тріщинами

Експеримент з прямими вимірами розпочався 1982 року, донеччани ж поставили свій перший «діагноз» для будівельників десять років тому, коли про геодинаміку не наважувалися говорити вголос,— щоб не кепкували.

Почалося все з того, що корпус Донецького НДІ чорної металургії раптом дав тріщину, потім другу.

Численні експерти єдиної думки не дійшли: одні вважали, що винні грунтові води, інші — водопровід. Звернулися до геофізиків. Ті запропонували свій варіант: унизу — активний розрив. Перевірили — так воно і є. Якби ж то знали про тріщину раніше!

Та річ у тім, що знати цього ніхто не міг. І архітектори, і проектувальники, і будівельники працювали за всіма правилами. Вони зважали на відомі розломи земної кори, гірські виробки, щільність грунтів, водоносність тощо. Тільки не на головне — активні тріщини. Адже про їх існування до 70-х років лише здогадувались. Та й сьогодні про це знають не всі будівельники.

Саме ці тріщини, згідно з багаторічними спостереженнями донецьких геофізиків, є першопричиною передчасного руйнування будівель, а співучасниками — багато інших явищ. Попервах цьому не йняли віри, та докази були незаперечні: слідом за першим підтвердився другий діагноз — тріснули стіни жилих будинків поблизу інститутського корпусу.

Тоді донецькі проектанти зацікавилися геодинамікою. Спочатку просили робити розвідку «на тріщини» при будівництві найбільших споруд. А за кілька років заявки посипалися звідусіль. І геологи-вугільники ділилися з будівельниками своїми секретами.

Так і сталося, що нова гіпотеза, яка народилася у вугільників, спочатку дістала визнання не у шахтарів чи вчених, а у будівельників. Втім, коли бути точним, успіх мала не гіпотеза, котра тоді перебувала в ембріональному стані, а оригінальна методика, що грунтувалася на її основних ідеях.

Здавен порядок розвідки майданчиків під споруди передбачає буріння свердловин — на випадок можливої небезпеки. Наприклад, перед закладкою головного корпусу Макіївського інженерно-будівельного інституту мали пробурити понад двісті свердловин загальною вартістю у третину мільйона карбованців. А геодинамічне картування коштувало всього шість тисяч, тобто у п'ятдесят п'ять (!) разів дешевше. Аналогічний результат дала розвідка під гуртожитки інституту, жилий мікрорайон, інші об'єкти.

Однак навіть таку високу економічність спеціалісти не вважають основною перевагою методу. Головна позитивна риса — достовірність результатів, на відміну від інших методів картування. По-перше, навіть за густої мережі свердловин є небезпека поминути тріщину. По-друге, навіть «влучивши» у неї, буровики навряд чи щось помітять, бо стан грунту змінюється лиш тоді, коли тріщина активізується, тобто один, раз у кілька місяців.

Тільки нехай читач не подумає, що інші методи вже не годяться: вони справно фіксують статичні аномалії (старі розломи, карсти тощо). То не їхня вина, що виявлено явища, на які вони не розраховані. Ці нові явища рік у рік заявляють про себе дедалі гучніше, а як їх засікати — ніхто доладу не знає. Тож можна зрозуміти захоплення головного інженера Донецького філіалу інституту «УкрсхідДІІНТД» К. М. Ільницького, котрий ще сім років тому сказав:

— Геодинамічне картування — єдиний науково обгрунтований шлях правильного розміщення будівель!

Та поступово донецькі геофізики побачили, що їх метод має вади: на кожній ділянці треба вручну ломиком довбати десятки, а то й сотні ямок. Добре, якщо надворі літо. А якщо мороз? А як бути в місті, де скрізь бетон і асфальт?

— Може, обійдемось без ямок? — замислився Ю. С. Рябоштан. — Якщо у грунті аномалія, то не тільки газ виділяється, відбувається ще щось.. Треба порадитися з електронниками.

Результатом багатомісячних вечірніх розмов з інженером Є. П. Тахтамировим став «місяцехід». Так за аналогією з космічним розвідником назвали візок із спеціальними приладами, які реєструють діелектричну проникність грунту. З часом «місяцехід» прибрав іншої форми, але зберіг головне — здатність шукати активні тріщини. Тепер прилад має випромінювач і приймач. Коли радіохвиля проходить над тріщиною, виникають перешкоди, і приймач фіксує шукану точку, якщо навіть тріщина вкрита бетонним монолітом.

Перший іспит у польових умовах «місяцехід» склав у Москві 1979 року, коли почали забудовувати новий житловий масив.

На цьому місці три століття тому видобували вапняк (за його колір столицю й назвали білокам'яною). Ясна річ, у грунті залишились порожнини, і під вагою висотних будівель почалися просадки. Будинки давали тріщини, а виявити підземні «пастки» московські геологи не могли. Запросили донецьких фахівців. У березневі п'ятнадцятиградусні морози вони за два тижні провели детальну зйомку мікрорайону. Ще тиждень пішов на розробку програми для ЕОМ, їй же знадобилося трохи більш ніж година, щоб видати карту давніх підземних виробок. Її точність потім підтвердили московські спелеологи. На тій же схемі комп'ютер показав активні тріщини, які час від часу спричиняли осадку.

Напружені зони утворюються не тільки над мільйонолітніми тріщинами, що сягають кілометрових глибин. Про небезпеку «сигналить» грунт над усіма порожнинами — карстами, печерами, біля високих берегів, що підмиваються водою, над гірськими виробками, підвалами. Одне слово, скрізь, де грунт з якихось причин перебуває у нестійкій рівновазі, яку може порушити вібрація в зоні глибинних тріщин.

Але «єдиний науково обгрунтований метод» офіційні установи фактично не визнають. Досі він не став обов'язковим помічником. Досі багато споруд ставлять фактично всліпу, нерідко на невидимі тріщини.

Геодинамічним картуванням користуються лиш ентузіасти. Але їх стає дедалі більше. Новинка розширює географію: слідом за Донбасом її почали застосовувати у Криму, на БАМі, в Киргизії і навіть у Монголії.

Слідом за практиками інтерес до геодинаміки почали виявляти і представники академічної науки. При АН СРСР 1983 року створено раду по вивченню майданчиків під будівництво великих будинків і споруд. Раду створили після того, як донецькі спеціалісти встановили, що корпуси для президії Академії наук вимагають зміцнення, бо будують їх на активній тріщині.

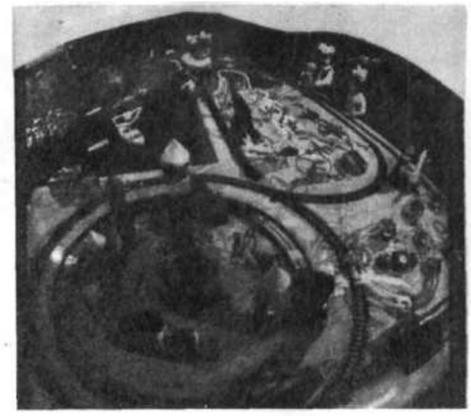
Олександр ТЕРТИЧНИЙ.

Донецьк — Київ

Книги

На нашій обкладинці:

# Поділися своєю посмішкою...



...І вона повернеться до тебе. Повернеться усміхненим обличчям дитини, яка стала власницею створеної тобою іграшки. Під таким девізом працюють підприємства, заводи, фабрики. У тому числі Центральне технологічно-конструкторське бюро іграшки, його Український філіал. Одна з останніх його розробок — набір «Самоцвіти». Київські технологи досить дотепно розв'язали проблему сировини. Вони запропонували використати скляний бій від ялинкових прикрас. Його переплавлятимуть і одержуватимуть різнобарвні скляні камінчики. Спорядивши їх дротиками-захватами, перетворили на чудовий, просто-таки казковий оздоблювальний матеріал для аплікацій на картоні, тканинах абощо. Ще одна новинка — набір прикрас для карнавальних костюмів «Малахітова скринька». Трохи фантазії й зусиль — і з пластмасових заготовок, прикрашених «самоцвітами», можна зробити маскарадний костюм.

Незабаром запустять у серійне виробництво конструкторські набори з пластмасових деталей. Із них можна скласти, а вірніше, склеїти модель автомобіля, корабля, танка. Автори цих наборів прагнули пробудити у дитини так би мовити, конструкторське мислення, привчити її до уважності, терпіння. Звідси і ставлення до творіння своїх рук інше, сказати б, бережливіше.

Основна продукція конструкторів — моделі-копії всіх видів і класів техніки. Це і екскаватори, і трактор Т-150К зменшені приблизно в 43 рази. Справжня гордість працівників КБ — унікальна колекція моделей-копій вітчизняних легкових автомобілів, які люблять колекціонувати не тільки діти, а й дорослі. Мініатюрних роботів, що виблискують червоними вогниками антен, випускає дніпропетровський завод. Його продуктивність — 10 тисяч таких іграшок на рік, але охочих придбати їх набагато більше.

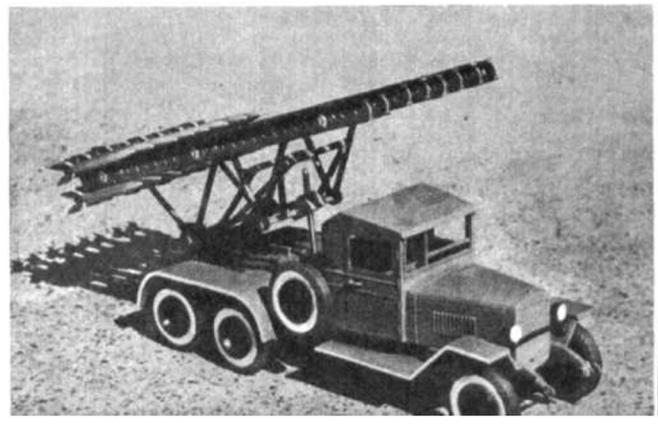
Завод «Запоріжсталь» випускає великі металеві моделі різної будівельної техніки, призначеної в основному для колективних ігор у дитячих садках, на дитячих майданчиках. Діти дістають задоволення від керування справжнім екскаватором, трубоукладачем, самоскидом, набувають певних технічних знань. Все це теж розробки працівників КБ.

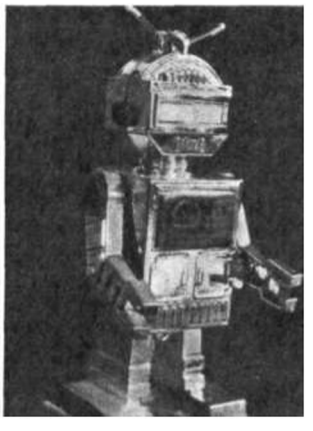
Цікаві іграшки випускає донецька фабрика (одну з них ви бачите на 1-й стор. обкладинки). Загальний обсяг продукції — майже на 40 мільйонів карбованців щороку.

— Найскладнішим у розробках іграшок такого плану є конструювання,— розповідає директор Українського філіалу ЦКТБ Ю. О. Фадєєв. — Недаремно у нашому бюро працюють колишні приладобудівники, котрі звикли виконувати замовлення за точними кресленнями.

Справжній трактор, приміром, має близько п'яти тисяч деталей. Кожну з них виготовляють окремо за кресленнями, а потім з них складають машину. А модель-копія трактора складається усього з 33 деталей, і при цьому точно повторює зовнішній вигляд. До того ж модель рухається, робить повороти, у ній можна відкрити дверцята і т. п. уявіть тепер, яким складним є конструювання такої машини, коли в одній-однісінькій деталі нашої іграшки треба поєднати, не відхиляючись від креслень, десяток-другий вузлів, витримати пропорції тощо.

Отже, роботи вистачає всім...





## Чуття єдиної родини

**В. АРЗУМАНОВ. Азербайджано-украинские литературные связи. Издательство «Элм», Баку. 1982.**

У книзі показано, що азербайджано-українські культурні зв'язки мають тисячолітню історію. Помітно вони зміцнилися в XIX столітті, коли представники української інтелігенції прилучилися до азербайджанської літератури і зблизилися з передовими людьми Азербайджану. Серед них слід назвати О. Навроцького і М. Гулака.

Особливого розвитку ці зв'язки досягли за радянського часу. Великим пропагандистом азербайджанської культури був відомий сходознавець, український радянський учений, академік Агатангел Кримський. Він глибоко цікавився історією, культурою і літературою азербайджанського народу, написав ряд фундаментальних праць на цю тему.

Хвилюючі твори В. Сосюри, М. Рильського, П. Тичини, М. Бажана, Л. Первомайського, А. Малишка, В. Собка, О. Новицького, С. Олійника, П. Горецького, В. Коротича, Л. Забашти та інших свідчать про багатогранну любов представників сучасної української літератури до Азербайджану.

У свою чергу представники азербайджанської літератури оспівують культуру, досягнення українського народу в сім'ї народів-братів (твори С. Вургуна, С. Рустама, Р. Рзи, З. Джаббарзаде, Б. Касумзаде, М. Дільбазі, Н. Хазрі).

Праця Вагіфа Арзуманова служить зміцненню братерства між народами двох наших республік та їх літератур, між усіма народами СРСР.

Олег БОРТ,
літературознавець.

# Ташкентська Наталка

*Афіша вистави «Наталка Полтавка», поновленої в Ташкенті 1953-го року.*

*Сцена з вистави «Наталка Полтавка» в Ташкентському театрі Мукімі. Фото 1943-го року.*

**Нинішній рік — ювілейний для Радянського Узбекистану: весь радянський народ урочисто відзначає 60-річчя братньої республіки. В історичному літописі дружби є чимало сторінок, що свідчать про зв'язки узбецького та українського народів.**

**У фондах Державного музею театрального, музичного і кіномистецтва України зберігається програмка Ташкентського музичного театру Мукімі за 1943-й рік. «Наталка Полтавка»: прем'єра. Постановник — А. Бучма». А поруч на стенді — фото сцени з вистави: Петро й Наталка стоять біля тину. Фон — мальовниче українське село... Дуже захотілося дізнатися про цю хвилюючу історію якомога більше, спробувати знайти учасників прем'єри.**

...КОЛИ літак піднявся в повітря з Бориспільського аеропорту, стюардеса, привітавши пасажирів від імені Аерофлоту, повідомила, що рейс виконує екіпаж Узбецького управління цивільної авіації. Командир корабля — льотчик першого класу Гафуров...

І не думав тоді, що за два дні прізвище згадається, адже цей льотчик першого класу виявиться сином актора, котрий виконував того далекого 1943 року роль Петра у виставі «Наталка Полтавка».

Ташкентські журналісти Тетяна Кулєвас та Володимир Матусевич, дізнавшись про мету приїзду, одразу познайомили мене з директором театру Мукімі Анваром Рахматулаєвим. У його затишному кабінеті й відбулося моє знайомство з виконавцем ролі Петра, батьком командира корабля — народним артистом Узбецької РСР Махмудом Гафуровим.

До кабінету зайшов напівсивий, ще стрункий чоловік, перепитав:

— З України? Літаком? Учора? О, то ж мій син вів бориспільський рейс...

А далі, мов у калейдоскопі: розтривожений спогадами, не міг утримати логічної ниточки, бо почуття брали гору над логікою.

— Шкода, так і не довелося побувати на Україні бодай десять днів. Усе проїздом. А так би хотілося з Наталею Ужвій зустрітися. Які уроки і сценічної поведінки, і мови, і жестикуляції дістав від неї!

Із того розтривоженого спогадами монолога поставала така картина.

Після сімнадцятого візиту артиста у військкомат йому дали зрозуміти, аби не приходив більше, не відривав людей од діла: не міг начальник військкомату переступити закону про бронь.

— Ви потрібні тут, у театрі,— говориз він, зморено розтираючи скроні. — Потрібні тут. У нас тил, так, але ж у нас госпіталі, у нас триває мобілізація. Ви як і раніше, виступатимете перед солдатами, що їдуть на фронт. Ваше слово, ваше художнє слово краще, ніж наказ, воно проникає у серце солдата, кличе його на бій...

Коли повернувся Махмуд Джан додому, зустріла його Іхтібор.

— У нас гості, Махмуде. З України. Прийшли в театр, то я запросила. Місця досить, а їм жити нема де.

А назустріч уже виходила ставна красуня Наталя Ужвій, рухливий Гнат Юра, сивочолий Амвросій Бучма.

Пили за звичаєм чай, наливаючи дві третини піали, розмовляли про понівечену фашистами Україну, про чергові зведення Радінформбюро, мистецьке життя Ташкента.

— Шкода, немає трупи,— сказав Бучма. — Більшість артистів театру імені Франка у фронтові бригади пішла. А нас сюди, у Ташкент... А що ж без трупи зробиш? Що поставиш? Невже отак склавши руки й сидіти?

Тоді й народилася думка поставити в театрі Мукімі, де працювали Махмуд та Іхтібор, оперу «Наталка Полтавка».

●

У цей час жив і працював у Ташкенті поет Міртемір (Міртемір Турсунов). Він саме завершував збірку «Помста», присвячену боротьбі радянського народу проти німецьких фашистів. Через Махмуда Гафурова Амвросій Бучма звертається до поета з проханням терміново зустрітися. І коли Міртемір переступив поріг квартири Гафурових, його зустріло запитання:

— Ви Шевченка знаєте?

— Так. Читав, навіть дещо переклав...

— А Котляревського, Івана Котляревського читали?

— Звичайно. Знаю його добре.

— Та швидше-швидше роздягайтеся, проходьте. Сідайте, прошу,— пожвавішав нараз Амвросій Бучма. Гість, ще не розуміючи, до чого йдеться, запитально поглянув на молодого актора Гафурова. Однак той уник погляду, цілком віддавши ініціативу розмови актору з України.

Коли Міртемір присів до столу, Бучма мовчки поклав перед ним клавір опери Миколи Лисенка «Наталка Полтавка». Цієї миті Іхтібор поставила на стіл чайник, піали, цукор. Міртемір здогадався, що розмова буде довга. Та запитувати не поспішав, гортав сторінки клавіру, поки не натрапив на пісню Наталки «Віють вітри...» Читав по складах, уловлюючи близьку до Шевченківської поезії ритміку. Мабуть, проситимуть зробити переклад. Та відкинув цю думку, адже українською володів не досить добре, щоб узятися за цю справу.

Амвросій Бучма, дивлячись йому в очі, запитав:

— Здогадались?

— Хочете мати переклад?

— Так. І якомога швидше.

— Я не досить добре знаюся на українській.

— Врахували. — Бучмою вже володів диктатор-режисер. — Вірніше, передбачили. Джан,— поглянув у бік артиста,— про це попереджав. Ось підрядний переклад російською.

Довго тривала того вечора розмова. Артисти розмовляли про постановку опери «Наталка Полтавка». І те, з яким запалом сперечалися митці, примусило поета взятися за переклад одразу, не відкладаючи. Йдучи додому тихими, неосвітленими вулицями Ташкента, весь час згадував слова Бучми: «Я українець, патріот. Але я й інтернаціоналіст. Тому я й поставив за мету познайомити глядачів Ташкента з перлиною української музики та літератури. Хочу, щоб наша Наталка заговорила узбецькою. І ти, друже Міртеміре, повинен мені допомогти. Повинен. Бо робимо ми спільну справу. Спільну...»

Згадалося чомусь, як він тринадцятирічним приїхав із села Ікан, що в Туркестанському районі Казахської РСР, в Ташкент, де почав навчатися в дитячому інтернаті «Алман». Разом з казахами, туркменами, росіянами. Педагогами були здебільшого росіяни. На уроках-бесідах звучала поезія російського та інших народів у перекладі на російську, читали казахські, узбецькі, туркменські та російські історичні балади мовою оригіналу. А потім, щоб усі зрозуміли, про що йдеться в них, учитель переказував короткий зміст твору. Таким чином, кожен учень прилучався одночасно до спадщини народів, збратаних у великій державі. Під впливом тих уроків-бесід і він, селянський син, узяв у руки перо, щоб написати перші віршовані рядки...

Як давно те було... Уже більше десяти книжок написано. Та спогади про дитинство незабутні, вони мов добрий наказ аксакалів,— завжди з ним, завжди зігрівають серце...

Минуть роки, і в своїй біографії Міртемір напише:

«Тема братерства — головна тема моїх віршів. І, гадаю, знання братніх мов значно збагатило цю тему. «Киргизький зошит» «Казахський зошит», цикл «Туркменських віршів» і вірші, присвячені іншим народам — насамперед, наслідок знайомства з мовами, а потім і з життям цих братніх народів.

Багато працював я над перекладами російських класиків: Пушкіна, Лермонтова, Некрасова. Перекладав на узбецьку мову Шевченка, Шота Руставелі та інших. Повинен сказати, що кожен переклад є для мене своєрідною школою літературної майстерності».

Ці рядки поет напише згодом. А того осіннього вечора, після довгої розмови з Амвросієм Бучмою, Махмудом Гафуровим та Іхтібор Джалиливою він поспішав додому, бо вже був переконаний: прохання митців він виконає. Адже вважав переклад не забаганкою друзів, а воєнним замовленням. Бо ж знав: земля, де народилася Наталка Полтавка, земля, звідки прибули до Ташкента Амвросій Бучма, Гнат Юра, Наталя Ужвій та інші українські артисти, цими днями стогнала під чоботом чужинця, але, нескорена, гриміла щоночі народною помстою.

Нараз слух упіймав солдатську пісню. Зупинився дослухаючись. Знав, там, на околиці Ташкента, проходять виучку новобранці. Відбувши курс навчання, вони поїдуть на передову — до Волги і Москви, на Кавказ і Україну. І уявив: у театрі Мукімі — прем'єра, у залі — новобранці, котрим завтра належить виїздити на фронт, і Амвросій Бучма звертається до них, солдатів, з палким словом — піти й звільнити землю, де співала Наталка...

●

Герой Соціалістичної Праці, лауреат Державної премії УРСР імені Т. Г. Шевченка, народна артистка СРСР Наталя Ужвій про своє перебування в Ташкенті згадувала:

— Тепло, по-сімейному тепло зустріли нас, українських митців, у сонячному Ташкенті. Ніколи не забути теплоти тієї й зворушливос-

ті, якою оточили мене та Амвросія Бучму у сім'ї Гафурових. Немов у рідну домівку потрапили. Опікувалися нами, мов рідними.

Махмуд Джан та його Іхтібор... Вони прекрасні люди. Іхтібор цього року виповнилося б шістдесят. На жаль, не дожила. А тоді, в сорок третьому, їй минав двадцятий. Народилася в Андіжані і так гарно співала, що її рекомендували на навчання в Московську консерваторію. Там, у Москві, дівчину застала війна. До Ташкента було далеко, але вирішила їхати туди, щоб працювати в театрі. Фронт, повторювала вона часто, не тільки на передовій. Фронт нині по всіх широтах і паралелях Радянського Союзу. Він там, де ти можеш принести найбільшу користь... Вона ж любила співати. Своїм фронтом, передовою, вважала сцену, з якої звертатиметься до новобранців, солдат з госпіталів із палким словом та сердечною піснею.

Коли ми приїхали до Ташкента, Махмуд та Іхтібор щойно побралися. У їхній квартирі ще було напівпорожньо. Власне, це було на краще. Адже з нашим приїздом квартира Гафурових завдяки невтомності Бучми перетворилася на штаб українського земляцтва в Ташкенті. Отож не випадково саме тут і зародилася ідея поставити в музичному театрі Мукімі оперу «Наталка Полтавка».

Пригадую, це було невдовзі перед тим, як мене запросили на зйомки кінофільму «Райдуга». Амвросій втаємничено покликав мене у кімнату, де стояв його робочий стіл, завалений паперами, і тихо сказав:

— Є ідея.

— Є ідея! — ще раз повторив Бучма. А тоді скоромовкою, ніби все давно вирішено, проказав. — Значить, Наталко, так: ти берешся і швидко навчаєш Махмуда Джана співати романси «Ой я, нещасний» та «Сонце низенько» українською... У виставі повинне звучати й українське слово. Це не так важко, повір. Просто доведеться кожного дня по дві-три години співати разом з Махмудом... Отак і домовимося. Це ж так просто. Ну, то як ідея?

Отже, від мене чекали тільки схвалення. Та я несподівано сказала:

— Не згодна!

Бучма звів кошлаті брови, що означало: не розумію.

— Не згодна — рішуче промовила ще раз. — Якщо вже Петро співатиме дві арії українською, то й Наталка...

— Прекрасно! — не дослухавши, підвівся Бучма. — Значить, уроки української берещ на себе. Подружжя Гафурових і готуватимемо на ролі Петра й Наталки. Поки Міртемір там морочиться з перекладом, відкривай українську школу.

— Мене ж кличуть на проби в Ашхабад.

— Повернешся й продовжиш. Тим часом заміню тебе сам.

●

Прем'єра відбулася на початку листопада 1943 року. Скромні афіші воєнного часу — розміром з аркуш для друкарської машинки — повідомили про це жителів Ташкента. Та хоча б і не повідомляли, зал був би переповненим: зали під час будь-якої вистави не тільки музичного, а й інших театрів, ущерть заповнювали глядачі — робітники воєнних заводів, новобранці, поранені з тилових госпіталів...

І ось зазвучали перші акорди увертюри. У залі залунали оплески. А коли Махмуд Гафуров заспівав арію «Сонце низенько», в залі діялось щось неймовірне. Довелося артистові повторювати арію двічі.

— Це не концерт! Продовжувати виставу! — метався за кулісами помічник режисера. А Бучма, що сидів за кулісами майже відчужено, змахнув з ока сльозину.

— Десять днів підряд ішла тоді вистава,— пригадує Махмуд Гафуров. Десять днів прем'єри... Здавалося, весь Ташкент хотів побачити саме «Наталку Полтавку». Нас, артистів, буквально закидали квітами, хоча їх на той час і в Ташкенті було не багато. Щасливі то були дні. Радісні. Амвросій Бучма, подивившись мене в цьому спектаклі, був дуже задоволений. «Гамлета»... «Треба ставити «Гамлета» для вас, Махмуд Джан... Обов'язково!» На жаль, не встиг великий артист цього зробити: тільки-но прочув, що звільнено перші села його рідної України, одразу ж затявся: додому! Додому! Я розумію його добре...

...В архіві театру мені вдалося розшукати клавір опери «Наталка Полтавка» під № 650 бібліотеки Полтавського літературно-меморіального музею І. П. Котляревського. Заслужений артист Узбецької РСР, лауреат премії Ленінського комсомолу Бахтіяр Іхтіяров пояснив:

— Друга прем'єра «Наталки Полтавки» відбулася в нашому театрі 1953 року. Вистава, присвячена 300-річчю возз'єднання України з Росією, поновлювалася за ремарками Амвросія Бучми та за консультації Махмуда Гафурова під керуванням колишнього диригента Київського театру оперети Наума Гінзбурга. Клавір — з його диригентськими позначками. Чому про це знаю? 1961 року, коли я прийшов у театр по закінченні Ташкентського театрально-художнього інституту імені М. Островського, мені довірили роль Петра. Опановував усі тонкощі її під керівництвом аксакала Махмуда Гафурова. То була третя прем'єра «Наталки Полтавки» на ташкентській сцені.

Після цієї розмови розшукав у місті дружину диригента — Гінзбург Валентину Степанівну. Вона й подарувала афішу вистави за 1953 рік. Того ж року виставу записано узбецьким радіо, транслюється вона й тепер кілька разів на рік.

Не знав ні Махмуд Гафуров, ні його ташкентські колеги про те, що Амвросій Бучма, повернувшись на Україну, не полишив думки про «Наталку Полтавку». І 1953 року, коли Наум Гінзбург здійснював другу постановку опери в Ташкенті, Бучма разом з режисером В. Манзієм давав життя «Наталці Полтавці» в театрі опери і балету м. Києва. Як і ташкентська постановка, опера була записана на радіо, як і ташкентська, часто транслювалася на прохання слухачів.

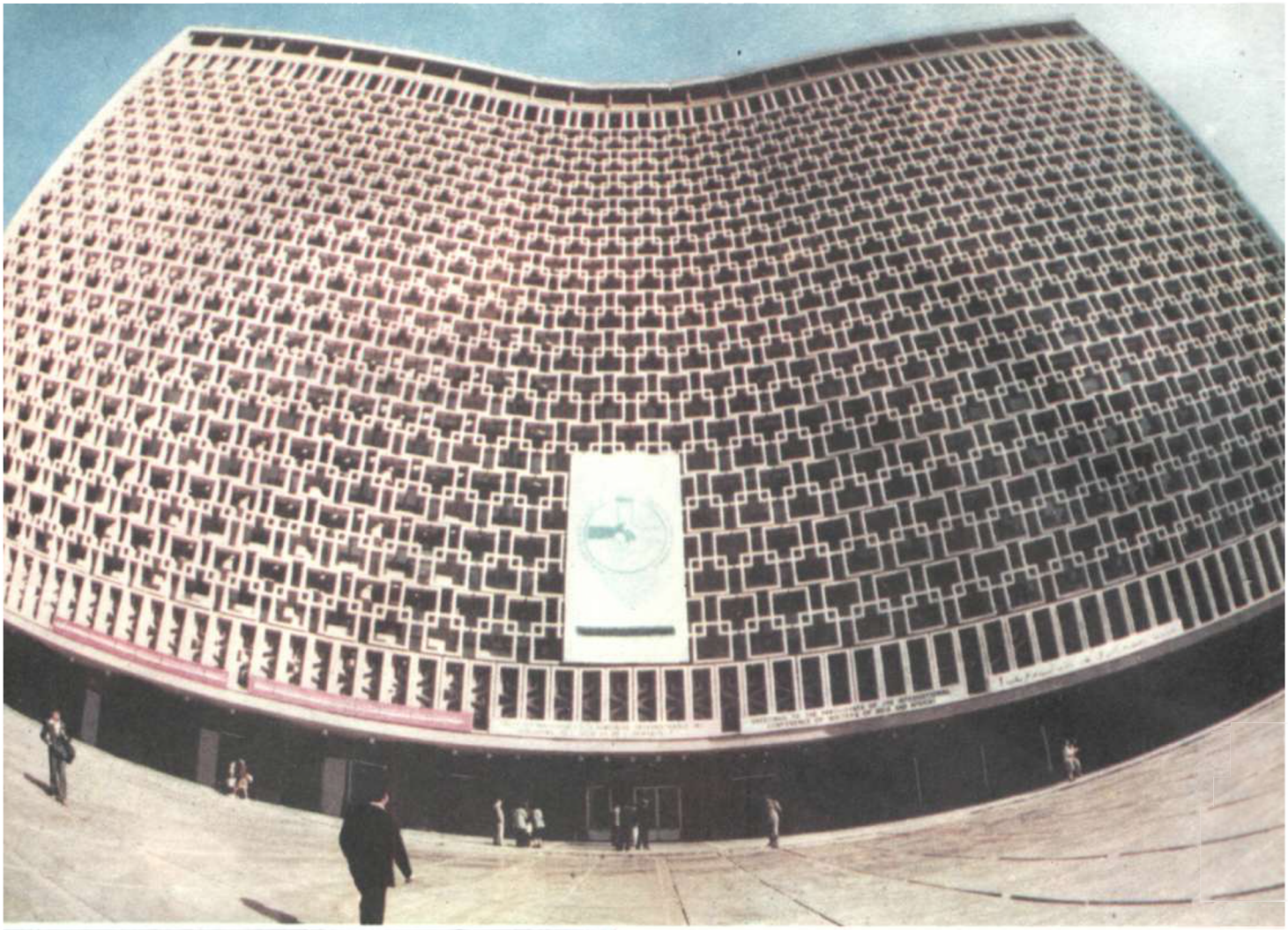
...Коли літак піднявся в синяву ташкентського неба, почулося вже звичне «Командир корабля — льотчик першого класу Гафуров...»

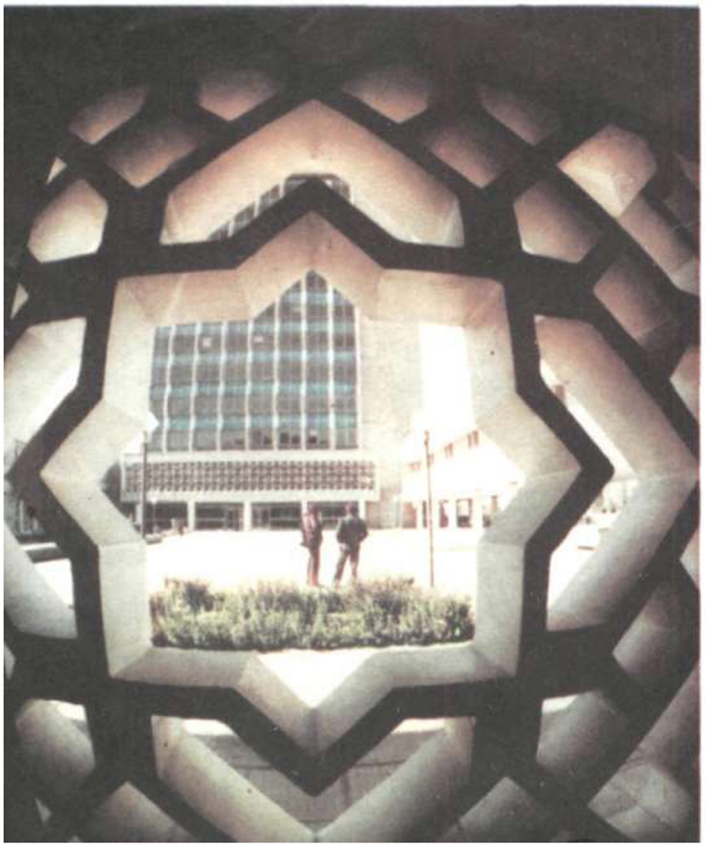
Іван ЛЕПША.

*Ташкент — Київ.*

*Архітектурні обриси оновленого Ташкента.*

*Фото М. КОЗЛОВСЬКОГО.*





# Панорама науки і техніки

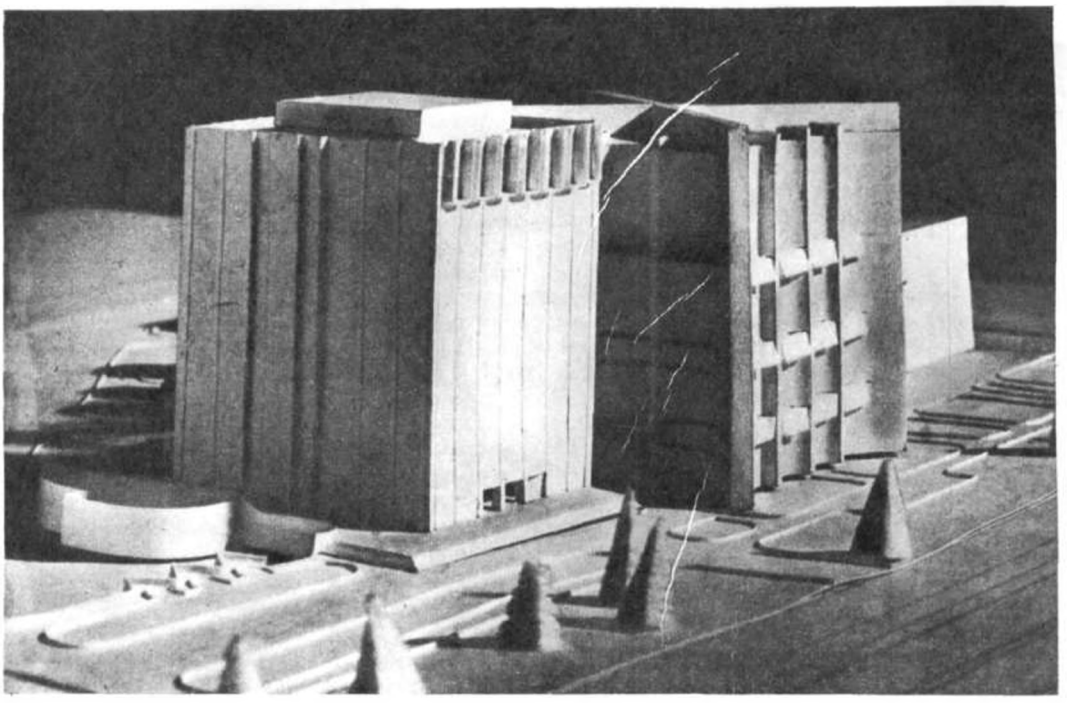
## «Інтерполігон» — міжнародний науковий центр

Великий дослідний центр «Інтерполігон» для розв'язання складних проблем у галузі термодинаміки, теплофізики й металургії створюється у Москві об'єднаними зусиллями п'яти країн-членів РЕВ: НРБ, ПНР, СРСР, СРР та ЧССР. Між ними було укладено договір про спільну роботу по створенню і втіленню нового покоління енергетичного устаткування, в основі якого лежить явище надпровідності.

Узгоджені дії великих наукових колективів країн соціалістичної співдружності допоможуть розв'язати за допомогою «Інтерполігону» багато наукових питань для країн партнерів. Так, Чехословаччину цікавлять роботи по виготовленню надпровідникових електричних машин та пристроїв магнітної сепарації каоліну, що є основною сировиною порцелянової промисловості. Польська Народна Республіка спеціалізується на розробці ізоляційних матеріалів для кріогенних установок.

Комплекс «Інтерполігон» задумано і спроектовано як великий дослідний центр не тільки цього, а й наступного віку.

*На фото: фрагмент проекту «Інтерполігон».*



## На роботу — у зручний час

На роботу у зручний для себе час приходять тепер трудівниці Одеської фабрики навчально-наочного приладдя. При сприянні профспілкового комітету на підприємстві впроваджено графік зміщеного робочого часу.

...Час наближається до обіду, а багато хто з робітниць лише переступає поріг прохідної. У кожної — пропуск із спеціальним вкладишем, де зазначено «персональні» години роботи.

І це не створює безладу на виробництві. На фабриці немає конвейєра. Готову продукцію тут з'дають раз на декаду. І робітниці встигають вкластися у відведений для них час.

На фабриці працюють здебільшого жінки. У кожної — сім'я, яка вимагає турбот і уваги. Щоб впоратися із своїми домашніми справами, багато хто часто звертався до адміністрації з проханням відпустити з роботи, інші робили вимушені прогули. Профком і адміністрація вирішили зробити робочі зміни гнучкими, урахувати побажання трудівниць.

Графік зміщеного робочого часу на фабриці підтримали економічно, перевівши робітниць з погодинної оплати на відрядну. Профком індивідуально розглядає кожну заяву. Погодивши її з адміністрацією цеху чи дільниці, він дає дозвіл для переходу на новий розпорядок. Ним, у міру необхідності, можна користуватися від тижня до кількох місяців. Дотримання персональних графіків постійно контролюється.

Зараз на фабриці зменшилась плинність кадрів, менше випадків порушення дисципліни.

## Екскурсія під хмарами

У Харкові по суботах, неділях і в святкові дні функціонує автобусно-літаковий туристський маршрут «Архітектурні силуети індустріального міста», підготовлений спільно бюро подорожей і екскурсій та авіаторами.

Наземна частина маршруту починається в історичному центрі, де розташовано понад триста будівель, що становлять архітектурну цінність. Потім шлях екскурсантів пролягає у райони новобудов і, нарешті, приводить в аеропорт. Куполи реконструйованого Успенського собору, багатоповерхові будинки Сумської вулиці, перший у країні висотний будинок Держпрому — все це поіншому сприймається з висоти у кілька сот метрів.

Повітряні лайнери стають дедалі популярнішими серед харківських любителів подорожей. На прохання туристів відкрито регулярні авіамаршрути вихідного дня у Прибалтику, Середню Азію, Карпати.

# Проти синьо-зелених

*Свого часу навала синьо-зелених водоростей на водойми вразила біологів багатьох країн світу. І не лише вразила, а й налякала. Бо попервах не мали дійових методів боротьби з ними, не знали, які біологічні механізми лежать в основі шаленого розмноження синьо-зелених, що запускає їх у дію. Втім, з другим досить швидко розібралися. Ну, а, розгадавши таємницю, почали розробляти й методи, що дають змогу приборкати цвітіння води. У нашій республіці різнобічне дослідження цієї проблеми координується науковою радою «Людина і біосфера», що працює під керівництвом академіка АН УРСР К. М. Ситника.*

ТЕРМІН евтрофікація походить від грецького слова «евтрофос», що означає «родючий», «ситий». Нерідко евтрофікацію розуміють лише як збагачення водойм неорганічними речовинами, які використовуються водоростями для живлення. Насправді це значно складніший процес, що являє собою цілу низку взаємообумовлених якісних та кількісних змін живих і неживих елементів водних екосистем.

І що цікаво, пов'язаний він із концентрацією населення та його господарчою діяльністю, яка постійно інтенсифікується. З розвитком промисловості збільшується кількість міст, ферми перетворюються на величезні тваринницькі комплекси, постійно зростає виробництво й застосування добрив. З комунальними, промисловими та дощовими стоками до водойм потрапляє дедалі більше органічних, мінеральних та біологічно активних речовин, які використовуються водними рослинами як добрива. Особливо найпростішими водоростями, оскільки вони невибагливі до живлення. Саме до них і належать синьо-зелені, які за невибагливістю до умов існування, темпами розмноження наближаються до бактерій. Не даремно ж їх ще називають ціанобактеріями. Вони настільки бурхливо розмножуються, що, наприклад, поки у хлорели змінюється одне покоління, у них — кілька.

Отже, збагачена живильними речовинами вода забезпечує, особливо в теплий період року, бурхливий розвиток нижчих та вищих рослин. Їхня величезна біомаса періодично відмирає. Оскільки її розкладання супроводиться поглинанням розчиненого у воді кисню, то гине зоопланктон і риба, вода набуває неприємного запаху та смаку.

Типовим прикладом такої водойми можна вважати озеро Ері в США. На початку XX століття воно славилось чистою прозорою водою та високими виловами цінних промислових риб (до 5000 центнерів осетра на рік). У період з 1950 по 1962 роки, коли на берегах Ері з'явилося багато

нових поселень, разом із комунальними та промисловими стічними водами в озеро щодоби надходило до 70 тонн фосфатів та багато інших речовин. Це спричинило катастрофічні зміни в тваринному та рослинному світі озера, погіршило хімічні якості води. У водній товщі, особливо в придонних шарах, різко зменшилася концентрація кисню. Поверхня озера вкрилася плямами цвітіння синьо-зелених водоростей. В середньому кількість цих водоростей в одиниці об'єму води зросла в 25 разів. Щорічний вилов осетра зменшився.

Найбільше піддаються евтрофікації малопроточні, мілководні водойми, вся товща яких добре прогрівається сонцем. Пік цвітіння водойм синьо-зеленими водоростями в кліматичних умовах УРСР припадає на кінець літа та початок осені. Їх «урожайність» може досягати десятків, а інколи й сотень тонн на один гектар водної поверхні.

На жаль, у жодній країні світу не знайдено досить ефективного універсального й дешевого методу боротьби з евтрофікацією водойм та одним з найнеприємніших її наслідків — цвітінням води синьо-зеленими водоростями. Хоч ця проблема — одна з найважливіших природоохоронних проблем. Найпоширенішим заходом є захист водойм від забруднення стічними міськими водами, тобто очищення цих вод від органічних речовин та солей азоту й фосфору. В комплексі з аерацією води, видаленням донних покладів це призводить до поступового поліпшення становища.

Позитивні наслідки дає насадження водозахисних лісосмуг навколо водойм. Ліси та луки практично не тільки не віддають біогенів, тобто живильних неорганічних речовин, а й самі здатні перехоплювати ці елементи з поверхневого водного стоку. Встановлено, що навіть вузька смужка лісу (30 м) майже повністю затримує стік живильних речовин у водойму з виораного поля. Щодо можливого виносу у водойми опалого листя, то цьому можна запобігти, лишаючи прибережні смуги шириною 15—20 метрів.

До фізичних методів можна віднести механічну аерацію водної товщі, штучне підвищення каламутності води (що погіршує умови для фотосинтезу), видалення донного мулу та інші. Можливе також гідромеханічне вилучення біомаси синьо-зелених водоростей, завислих у водній товщі. Однак цей метод дуже дорогий, його застосування доцільне лише на малих водоймах.

Досить перспективні біологічні методи боротьби з цвітінням. Ряд зарубіжних та вітчизняних учених пропонує для цього використовувати віруси та фаги, що уражають синьо-зелені водорості. У нашій лабораторії встановлена можливість регулювання густини синьо-зелених водоростей та відновлення екологічної рівноваги у водоймах за допомогою спеціальних культур бактерій, які вбивають клітини ціанобактерій. Однак застосувати ці методи можна буде лише після ретельного вивчення можливих наслідків використання цих вірусів у відкритих водоймах.

Для обмеження цвітіння дніпровських водосховищ уже сьогодні рекомендують так званий метод біологічної меліорації, суть якого полягає в заселенні водойм спеціальними видами риб. У деяких країнах світу, особливо південних і тропічних, уже нагромаджено значний досвід у цьому питанні. В СРСР з успіхом використовується для боротьби із заростанням водойм білий амур. Наприклад, в середньоазіатських республіках деякі меліоративні канали було настільки позаростали водоростями, що стали майже непроточними. Білий амур, якого завезли сюди з Далекого Сходу, повністю знищив ряску, зарості очерету та інших рослин. Крім того, ця риба смачна й поживна.

Щодо синьо-зелених, то раніше вважалося, що рослиноїдні риби живитися ними не можуть, оскільки в їх травному тракті немає ферментів, здатних розчиняти клітинні оболонки цих водоростей. У нашому інституті вперше з'ясували, що травна система білого й пістрявого товстолобиків з ними чудово справляється. Взагалі ці два види поїдають різноманітні завислі у воді рослини, які нерідко є причиною цвітіння водосховищ, в тому числі й дніпровського басейну в літньо-осінній період.

У науково-популярній книзі Г. В. Нікольського та співавторів «Рыбы — мелиораторы» («Знание», М., 1979) наводяться цікаві дані щодо апетиту згаданих риб. Наприклад, для кілограмового приросту ваги свого тіла товстолобик поїдає 50 кілограмів фітопланктону, а білий амур — на кожен кілограм живої ваги тіла щодоби з'їдає один-два кілограми різних водоростей. У білого амура апетит просто дивовижний. На Південному Бузі автор на власні очі бачив, як ці риби, висовуючись із води, об'їдали лугові трави, що звисали з берегів. Оскільки вага даних риб сягає 20—30 кілограмів, то не важко уявити, скільки шкідливої рослинності вони можуть знищити. Цікаво, що пригнічення синьо-зелених водоростей призводить до збільшення видової різноманітності, а отже врівноваження водних біоценозів. Усе це супроводиться поліпшенням якості води та екологічних умов життєдіяльності вищих водних організмів.

Головною перешкодою на шляху до поширення рослиноїдних риб є необхідність штучного їх розведення в спеціальних нерестово-вирощувальних господарствах, що пов'язане зі значними технічними та економічними труднощами. Однак досвід подолання цих труднощів вже є, треба тільки енергійніше його впроваджувати. Діяльність, приміром, Васильківського нерестово-вирощувального господарства (Запорізька область), вже сьогодні сприяє зменшенню інтенсивності цвітіння синьо-зелених у Каховському водосховищі. Зарибнюються рослиноїдними також Кременчуцьке водосховище, водойми Київщини, Донеччини, басейну Південного Бугу, Молдавії...

На закінчення хочеться наголосити: завдяки своїм дивовижним фізико-хімічним властивостям вода здатна до постійного природного самоочищення, в якому особливо важливе значення має нормальна життєдіяльність рослинних та тваринних організмів. Людині треба якомога швидше навчитися не руйнувати своєю господарською діяльністю віками відлагоджені взаємозв'язки в природі.

**Валентин БАГНЮК,**
кандидат біологічних наук, завідуючий лабораторією біологічного очищення забруднених вод Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР.

## Шляхом соціального прогресу

**Теоретические проблемы перехода к социализму стран с неразвитой экономикой. М., «Наука». 1983.**

Світова соціалістична система є великою притягальною силою для багатьох країн з нерозвинутою економікою. Вони прагнуть прискорити темпи свого зростання, закладають основи суспільства, яке звільняє трудящих від експлуатації, національного гноблення, політичної й економічної залежності від імперіалістичних монополій. Цей процес, як зазначається в колективній монографії, набуває дедалі більшого історичного значення.

Автори підкреслюють, що дослідження названої проблеми дуже актуальне. Адже йдеться про розвиток цілої групи держав, які є складовою частиною світової соціалістичної системи (Монголія, В'єтнам, Лаос), а також про країни, що становлять реальний і важливий резерв її розширення (Мозамбік, Ефіопія тощо).

Концепційна постановка проблеми про перехід до соціалізму країн з нерозвинутою економікою в монографії, підготовленій під редакцією доктора філософських наук А. П. Бутенка, справедливо пов'язується з аналізом міжнародних і внутрішніх умов некапіталістичного розвитку. Особливо важливе значення має зростання сил реального соціалізму: їхня підтримка допомагає молодим державам здійснювати прогресивні перетворення, минаючи капіталістичну суспільно-економічну формацію. Переконливим свідченням цього є історичний шлях МНР. З допомогою СРСР монгольський народ побудував суверенну самостійну державу, перейшовши за відносно короткий строк від феодалізму до соціалізму.

Кожний такий випадок «скороченого розвитку», зазначається в книзі, будучи результатом зіткнення цілого комплексу міжнародних внутрішніх, матеріальних та духовних, економічних і політичних проблем, можна розглядати як форму вияву історичної необхідності. У поєднанні з іншими подібними явищами він становить важливу, справді закономірну рису всесвітньо-історичного переходу всіх країн і народів до соціалізму.

Серед внутрішніх умов некапіталістичного розвитку автори наголошують на необхідності подолання соціально-політичної і техніко-економічної відсталості молодих держав. Зважаючи на це, в книзі всебічно розглядаються закономірності їх подолання та особливості перехідного періоду від докапіталістичних формацій до соціалізму.

Досліджено й іншу важливу проблему — вибір правлячими марксистсько-ленінськими й авангардними революційно-демократичними партіями стратегії й тактики революційних перетворень у країнах з нерозвинутою економікою.

Василь КРАВЧЕНКО,
викладач Житомирського педінституту.

## Українська графіка

**Д. СТЕПОВИК, «Українська графіка XVI-XVIII століть», Київ, «Наукова думка», 1983.**

Мова давнього графічного мистецтва — мова символів та алегорій. Це — своєрідний тайнопис, кожна деталь якого сповнена прихованого змісту.

До того, як у XVI столітті з'явилася перша друкована книга, українське мистецтво оформлення та ілюстрування сформувало національні риси в живописі, літературі, музиці й архітектурі. Цьому питанню і присвячена праця Д. Степовика.

Розвиток української книжкової графіки Д. Степовик уперше розглядає на широкому європейському культурному тлі. Він простежує закономірності розвитку української графіки поствізантійської доби, розвиває думку про основи українського Відродження, яке настало після звільнення з-під ординського ярма «на грунті духовної спадщини колишньої Київської Русі».

Автор, використовуючи близько 300 джерел, трактує в конкретно-історичному вияві такі поняття, як мистецтво і дійсність, ідейність і реалізм, з'ясовує роль «спадкоємності ціннісних орієнтацій художників різних епох на реальний світ» у формуванні елементів реалізму при переході від релігійного мистецтва до світського.

Монографія з'ясовує розвиток української графіки під кутом зору утвердження світових стилів. До того ж проблеми ренесансного і барокового стилів розглядає як у загальноєвропейському мистецькому контексті, так і в чисто місцевих національних рисах і особливостях, що відбилося в ілюстраціях. Такий підхід забезпечив вивчення цілої низки проблем, сьогодні ще науково не достатньо розв'язаних.

«Українська графіка XVI-XVIII ст.» Д. Степовика — це наукова і цікаво викладена сторінка історії української культури, вікно в світ мистецтва графіки, панорама пізнання її тайнопису.

Василь ЯРЕМЕНКО,
кандидат філологічних наук.

## Народовладдя справжнє і уявне

**В. К. ЗАБІГАЙЛО, М. І. КОЗЮБРА. Демократія, права і свободи: реальність та ідеологічні міфи. Політвидав України, К., 1983.**

Намагаючись послабити притягальну силу соціалізму, загальмувати соціальний прогрес, імперіалізм масовано атакує соціалістичний лад, марксистсько-ленінську ідеологію. Особливим загостренням протиборства двох полярно протилежних світоглядів і суспільно-політичних систем позначені останні роки. Наші ідейні вороги все ширше й ширше використовують проти нас великомасштабні антикомуністичні кампанії, брехню й дезинформацію. Поряд з іншими політичними акціями, спрямованими проти СРСР і соціалістичних країн, вони проголошують фальшиві гасла «несумісності соціалізму і демократії», ллють крокодилячі сльози з приводу порушень прав людини, які нібито існують у нас. Саме під приводом «захисту демократії» США, наприклад, вже офіційно намагаються присвоїти собі монопольне право втручатися в справи інших держав. Для цього тут створено тепер спеціальний «координаційний центр» на чолі з помічником президента, визначено напрями і методи підривної роботи, виділено значні асигнування, а держдепартамент опублікував навіть «програму сприяння демократії».

Атаки імперіалістичної реакції проти соціалізму, спроби перешкодити його впливу на світову громадськість

ставлять перед радянськими вченими-суспільствознавцями завдання аргументовано розвінчувати буржуазні фальсифікації радянського соціалістичного способу життя. Цій меті і присвячена рецензована книга, яка вийшла в серії «Критика ідеології і політики антикомунізму». Вона яскраво показує реальні демократичні здобутки соціалізму і дає критичний аналіз теорії і практики буржуазної демократії. Обраний авторами контрастно-порівняльний підхід до висвітлення проблеми демократії в соціалістичному і капіталістичному суспільствах дав змогу переконливо розкрити цю надзвичайно актуальну в нинішніх умовах проблему.

У книзі висвітлюється єдино послідовна і справді наукова марксистсько-ленінська теорія демократії, діалектико-матеріалістичне її розуміння. Воно передбачає, зокрема, чітке усвідомлення того, що базисом демократії, як і всіх політичних явищ узагалі, є сукупність панівних виробничих відносин. Характерний для марксизму-ленінізму конкретно-історичний підхід до аналізу цього явища неминуче приводить до висновку про те, що реальна дійсність завжди несумісна з вигадками про так звану «чисту демократію», що домисли про «позакласовість» і «позаісторичність» демократії є спробою обдурити трудящих саме в класових інтересах експлуататорів.

Виникнувши в результаті перемоги пролетарської революції, соціалістична демократія, зазначають автори книги, вперше в історії класового суспільства стає демократією трудящих. Одним з основних моментів дослідження є теза про те, що соціалістична демократія перебуває в постійному русі, безперервно поглиблюється і вдосконалюється. Головна роль у розвитку радянської демократії, у втіленні в життя її принципів належить Комуністичній партії. За самою своєю суттю Комуністична партія являє собою найвище втілення демократизму в ленінському розумінні, є справжнім зразком творчої реалізації демократичних принципів на основі глибокого осмислення провідних тенденцій суспільного прогресу. Це дає КПРС усі підстави бути політичним вождем народу, вихователем і організатором мас, керівником усіх спілок і об'єднань трудящих. Конституцією СРСР законодавчо закріплено роль Комуністичної партії як керівної і спрямовуючої сили радянського суспільства, ядра його політичної системи, державних і громадських організацій.

Монографія В. К. Забігайла та М. І. Козюбри з усією переконливістю показує притягальну силу теорії і практики соціалістичного народовладдя на тлі деградації буржуазної демократії.

Алла КОНАШЕВИЧ,
кандидат історичних наук.

# Увага!

## Конкурс-вікторина «Людина на землі» триває

*У попередньому номері журналу оголошено про початок конкурсу-вікторини «Людина на землі». Нагадуємо: він присвячений суспільним та медико-біологічним проблемам людини, її величезним духовним та фізичним можливостям і проводиться у чотири тури, кожен з яких має три запитання.*

*Журі конкурсу очолює академік АН УРСР В. П. Комісаренко.*

*Як уже повідомлялося, підсумки конкурсу-вікторини будуть підбиті у грудні цього року. На переможців змагання ерудитів чекають премії та цінні подарунки.*

*Зрозуміло, що відповіді доведеться черпати з багатьох джерел. Однак зазначимо — чимало потрібної інформації ви знайдете у матеріалах «Науки і суспільства».*

Отже, пропонуємо запитання другого туру:

1. Одне з найбільших досягнень людини — вихід у космос. Що ви знаєте про біологічні експерименти, зв'язані з дальшим освоєнням космічного простору, що їх виконують на орбіті радянські дослідники?

2. Яка роль мови у нашому житті? Скільки у світі мов? Чи є мови «мертві»?

3. Що таке біометали? Хто з українських учених успішно досліджує їх? Яка роль біометалів у життєдіяльності людського організму?

*Чекаємо, шановні учасники конкурсу, глибоких, точних і цікавих відповідей.*

**Надсилайте їх за адресою: 252047, Київ-47, вул. П. Нестерова, 4, журнал «Наука і суспільство», конкурс-вікторина «Людина на землі». Термін виконання — до 20 липня за поштовим штемпелем.**

## З усіх континентів

### ІРБ-6 В «ОЛІМПІЇ»

Він виступав зі своїми концертами у стокгольмському варьєте й у паризькій «Олімпії» і завжди мав успіх. Виготовлений у Швеції промисловий робот ІРБ-6, дістаючи команди від комп'ютера, виконував спеціально написану для нього музичну п'єсу.

### ВОДА — РОЗЧИННИК СКЛА

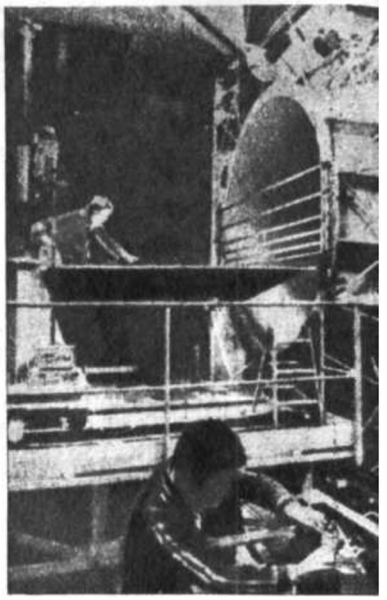
Нові види скла, яке може розчинятись у воді через точно встановлені проміжки часу, створили у Великобританії. Воно складається з оксидів (окисів) кальцію, натрію і фосфору, які плавлять у платиновому тиглі при температурі 1100°С. На відміну від звичайного скла це не містить кремнію. Розчиняючись, воно не утворює шкідливих для організму компонентів, тому його можна використовувати у медицині й сільському господарстві. З порошкоподібного скла нових видів виготовляють пористі пілюлі, які можна просочувати органічними речовинами або ліками. Після розчинення скла у воді чи в організмі людини ці речовини розпочинають свою дію у точно визначений час. Препарати проходять перевірку у сільському господарстві, зокрема при введенні засобів захисту рослин, мікроелементів або пестицидів.

### ДИСКОТЕКА АРОМАТІВ

В американських магазинах з'явився у продажу «аромадиск-плейєр» — пристрій для «програвання» ароматних дисків. Він являє собою невеликий ящик з щілиною збоку. У ту щілину вставляють диск, що має вигляд звичайної грампластинки, і незабаром у кімнаті поширюється запах тої чи тої квітки. Фірма, яка виготовляє диски, зазначає їх «потужність»: від 30 до 150 порцій аромату. У продажу є 40 різноманітних запахів, зокрема дим багаття, морський бриз, який освіжає повітря в приміщенні, коли у місті панує смог.

### МІКРОРАЙОН В АЕРОДИНАМІЧНІЙ ТРУБІ

У технічному університеті Дрездена спорудили спеціальну аеродинамічну трубу діаметром три метри, де випробовують моделі індустріальних споруд або цілих житлових мікрорайонів. Таким чином визначають дію повітряних струменів, поширення диму з фабричних димарів, різних газів.



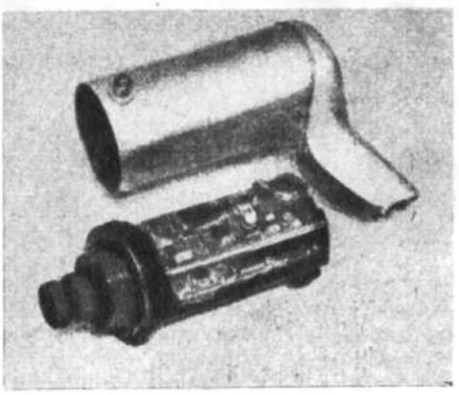
## НА МЕЖІ ФАНТАСТИКИ

Удосконалені друкарські машинки, які почали випускати у ФРН, роблять 4000 знаків на секунду. Причому текст вони друкують не тільки на аркушах паперу, а й на спеціальній паперовій стрічці. Якщо треба передрукувати виправлений текст, стрічку пропускають через спеціальний механізм, і друкарська машинка швидко відтворює його. Відтворює вона також закодовані на стрічці портрети та інші зображення.

### ДІАГНОСТИКА ГОЛОСУ

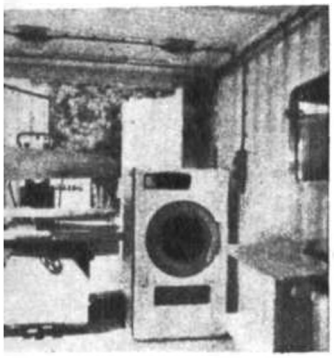
Всебічно дослідити людський голос можна за допомогою приладу, який зветься «воксмонітор». Його сконструював і почав випускати завод трансформаторів і рентгенівської апаратури імені Германа Матерна у Дрездені (НДР). Прилад визначає фізіологічні параметри голосу, такі як звуковий тиск і частота, аналізує одержані дані на лічильному пристрої. Це дає змогу об'єктивно оцінити якості голосу вчителів, гідів, перекладачів, диктторів і співаків, тобто визначити професійну придатність людей, які вирішили обрати одну з цих професій. Воксмонітор став у пригоді і для медичних досліджень.

## УДОСКОНАЛЕНИЙ ПІРОМЕТР



Мюнхенська фірма дала йому назву «ардометр». Уловлюючи випромінювання від печі чи деталі, він вимірює на відстані температуру від нуля до 1800°С. Залежно від температури об'єкта, щоб сфокусувати випромінювання, у пірометрі використовують, скляні лінзи (для відносно невеликих температур) або кремнієві чи кварцові (для високих температур). Випромінювання від об'єкта спрямовується крізь лінзу на вимірювальну площу термоланцюжка. Оскільки вона абсолютно чорна, випромінюванням цілком поглинається і перетворюється на тепло, за яким і визначають температуру об'єкта.

## ПРАЛЬНЯ У КОНТЕЙНЕРІ



У Карл-Маркс-Штадті (НДР) почали виготовляти механічні пральні, які можна перевозити на автомобільній платформі. Вони призначені для обслуговування будівельників, піонерських таборів тощо.

Потужність пральні — 24 кілограми сухої білизни на годину.

## ЛІСИ САХАРИ

Стіна із семи мільярдів дерев в Алжірі має зупинити дальше просування Сахари на північ. Зелена смуга простягнеться від кордону з Марокко до кордону з Тунісом на відстань 1500 кілометрів. Під посадки відведено близько трьох мільйонів гектарів степу. Перші дерева посадили в Алжірі десять років тому, тепер площа лісових посадок становить 350 000 гектарів. Тут ростуть сосни, фісташкові дерева і чагарники. Зелена смуга не тільки захистить країну від наступу пісків і посух, але й стане місцем нових поселень.

## КЛІМАТ У ЦЕХУ

Мікроклімат у виробничих приміщеннях можна визначити з допомогою електронного приладу «КЛИМ-4», створеного в інституті праці і професійних захворювань медичної академії у Софії. Вбудовані у прилад датчики визначають температуру повітря в межах від мінус десяти до плюс 45°С, відносну вологість, рух повітря і кількість інфрачервоного випромінювання на один квадратний метр. Прилад уже застосовують у цехах деяких болгарських підприємств.

## РИКША-1984

В Японії останніми роками майже перестали користуватися послугами рикш. Та ось вони знову з'явилися на вулицях Токіо. На відміну від колишніх, це рикша-робот. Його продемонструвала публіці і представникам преси на «ярмарку ідей» відома мотоциклетна фірма «Хонда».

## ХТО ПІДПИСАВ ЧЕК?

Працівники одного інституту в Женеві встановили, що у кожної людини своя індивідуальна динаміка письма. Одні рухи швидкі, інші повільніші. Вчені створили мікропроцесор, який перевіряє динаміку письма при підписуванні чеків та інших документів. Електронний пристрій реєструє рухи людини, що дає змогу потім встановити, чи справжнім є підпис на чеку. Пристрій уже збираються використовувати деякі французькі банки.

## БДЖОЛИ — ХИЖАКИ

Ці бджоли не збирають пилку, не переробляють нектар на мед і не мають жала. Живляться падлом. Комахи виділяють особливий фермент, який розкладає тканини мертвої тварини, а по тому шматують її добре розвиненими зубами. Виявили цих бджіл у вологих тропічних лісах між Панамою і Амазонкою.

## НА ДНІ МОРЯ...

Перший японський підводний робот-дослідник скидається на величезного шестиногого павука. Важить робот сто кілограмів. Пересуваючись нерівним дном, він долає від 10 до 20 метрів на хвилину. Робот оснащено двома прожекторами, кінокамерами, ультразвуковим приладом і вимірювальними інструментами. Керують ним з борту судна. Такий робот має замінити водолазів, оскільки умови праці на великій глибині надзвичайно важкі.

## СОРТУВАЛЬНИЙ РОБОТ

В угорському місті Дьєндьєш, на заводі мікроелектроніки, став до ладу робот, який сортує і перевіряє інтегральні схеми. Він звільнив робітників від одноманітної ручної праці.

ЧАСТИНКИ
НА ОБЛІКУ

У Тихому океані, поблизу Гавайських островів, на глибині 4700 метрів будуть встановлені світлові сенсори (чутливі елементи) для реєстрації елементарних частинок — мюонів і нейтрино. У водній товщі об'ємом тридцять мільйонів кубічних метрів, яка відіграє роль фільтра, розмістять 756 сенсорів, які сприйматимуть найслабкіші сигнали і перетворюватимуть їх на електричні імпульси. Чутливі елементи вміщені у скляні кулі, здатні витримати величезний тиск на морському дні. В цій операції братимуть участь США, Японія і ФРН. Інформація від сенсорів підводним кабелем довжиною 30 кілометрів надходитиме на контрольну станцію на Гавайських островах.

ЛЕГКІ
БУДИНКИ

З піноскла можна будувати гарні будинки — такої думки фахівці по виробництву будівельних матеріалів Страсбурзького університету у Франції. Вони розробили таку технологію: скляний лом разом із спеціальними домішками розмелюють на тонкий порошок, а потім у прямокутних формах спікають його в електропечах при температурі 850°С. Приблизно через годину розплавлена скляна маса піниться. Далі протягом 17 годин її поступово охолоджують. Кінцевий продукт — цеглини з піноскла завтовшки 20, або 30 сантиметрів. Спеціальним клеєм їх з'єднують у пластини, з яких на будівельному майданчику монтують елементи будинків. Деталі з піноскла легші за воду, не горять і чудово зберігають тепло. Крім того, вони такі міцні, що можуть правити за несучі конструкції.

# Крізь алмазне вушко

ХТО з нас, милуючись золотим гаптуванням на старовинному вбранні, не запитував себе: як же все-таки «прядуть» дорогоцінні нитки?..

Канитель. У перекладі з російської — морока, тяганина. Це одне, але аж ніяк не єдине значення слова. «Канителью» у Росії називали іще оті самі, що йшли на коштовне гаптування, нитки. Та й по-українськи *золота пряжа* називається канителлю.

Але чому — канитель? Виготовлення коштовної пряжі — справа складна, копітка. Отож, мабуть, тому так і назвали металеві нитки. Їх було виробляти важко, клопітно, «канительно». ...До революції у Москві, недалечко від теперішньої Таганської площі, стояв довгий приземкуватий будинок. Якби не маленькі віконця, забрані гратами, його можна було б назвати типовим заводським приміщенням. У будинку справді містилася фабрика. Проте незвичайна — золотоканительна. Саме тут виготовляли коштовні нитки для гаптування сановного одягу. Саме звідси одержували унікальну пряжу золотошвачки царського двору та священного Синоду.

То як же все-таки виробляли канитель? Приблизно так, як тепер дріт,— витягували або, як кажуть, волочили із коштовного металу. Застосовували так звані волóки.

Щоб перетворити товсту залізну заготовку у моток дроту, її пропускають у розжареному вигляді крізь отвори у тугоплавких пластинах. Виходить щось на зразок прокатування балок, труб, котре нам не один раз доводилося бачити по телевізору. Так само й з канителлю. Золоту дротинку ніби прочавлюють крізь отвори у волоках-пластинах, отвори, діаметр яких поступово зменшується. В результаті виходить тоненька нитка. І її одразу ж намотують на котушку.

Процес, як бачите, ніби й нескладний. Але надзвичайно копіткий. Щоб довести золоту нитку до товщини в 60 мікрон (а саме тоді вона годиться для шиття), її волочили крізь отвори в тугоплавких пластинах по 20—40 разів! Каторжна, канительна праця! І — щонайприкріше: сталеві волоки швидко спрацьовувалися, калібровані дірочки у них збільшувалися, і їх доводилося часто замінювати.

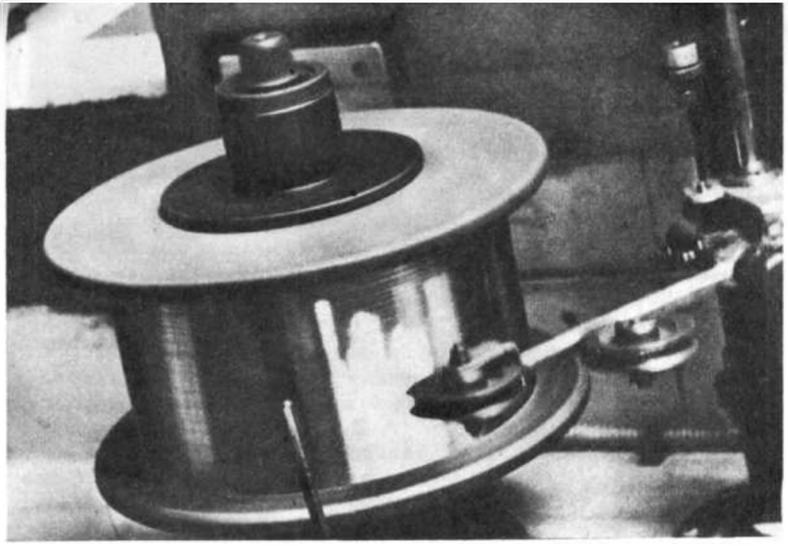
Як же зарадити? Революцію у канительному виробництві зробили алмази. Та перш ніж про це розповісти, зупинимось на... одному з маловідомих періодів у біографії видатного російського актора і режисера Костянтина Сергійовича Станіславського.

«...Я ніколи не вмів зубрити,— писав він пізніше у своїх спогадах,— непосильна робота для пам'яті зовсім виснажила її і зіпсувала на все життя. Як актор, якому потрібна пам'ять, я претендую за це каліцтво і з недобрим почуттям згадую гімназійні часи».

Юнак-Станіславський не тільки зненавидів атмосферу бездумного зазубрювання, що панувала у дореволюційній школі. Він зовсім кинув гімназію після сьомого класу. Почав працювати на золотоканительній фабриці.

Щоправда, справа з працевлаштуванням підлітка владналася порівняно легко: унікальне підприємство належало його батькові — С. В. Алексєєву. (До речі, Костянтин Сергійович мав таке саме прізвище. Станіславським він став *прийшовши на сцену*).

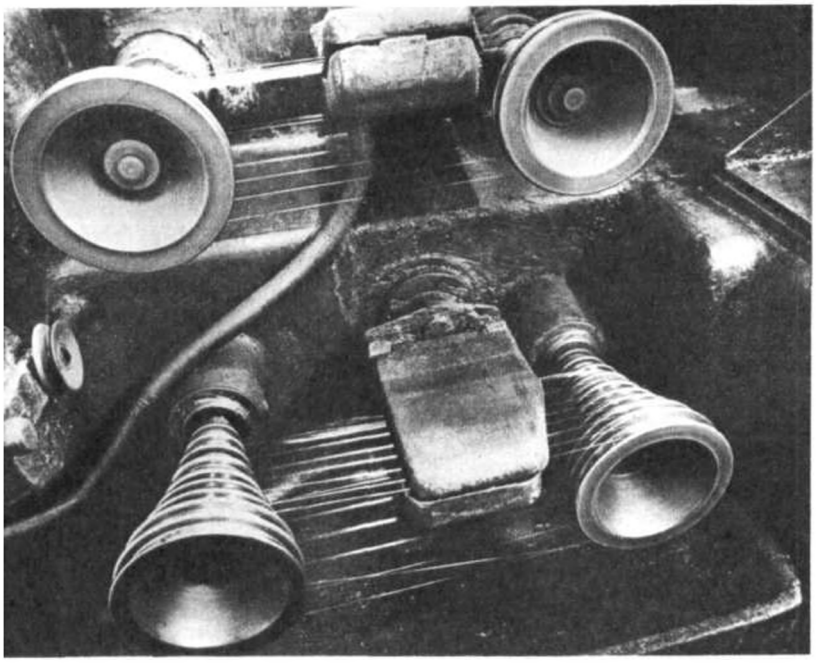
Свою фабричну кар'єру К. С. Станіславський розпочав з посади конторщика. Він акуратно



*У цій котушці — 450 кілометрів тонкого дроту.*

*Волочильний верстат, на якому дріт протягують крізь 15—20 алмазних волок.*

*Фото Б. ГРАДОВА.*



зважував коштовні метали, а також те, що з них вироблялося — золоті нитки, і хвацько клацав на рахівниці. Причому, як згадують колишні працівники фабрики, виконував свої обов'язки дуже й дуже сумлінно.

Відомо, що театр полонив Станіславського з дитинства. Першу роль у любительському спектаклі він зіграв ...у чотири роки. Тепер, службовцем, Костянтин Сергійович теж не полишає свого сценічного захоплення. Навпаки, став душею знаменитого «Алексєєвського гуртка». Але любов до мистецтва нітрохи не заважає йому вникати у подробиці рідкісного виробництва. Робітники і майстри поважають високого, худорлявого юнака, якого можна було побачити і в конторі, і в цеху.

Як ми вже казали, при «прядінні» золотих ниток раніше у Росії використовували металеві волоки. Це було страшенно незручно. І ось у 1892 році К. С. Станіславський, вже як директор фабрики, виїздить за кордон — вивчити зарубіжний досвід.

Берлін, Женева, Париж... Тут Костянтин Сергійович уперше бачить у цехах не сталеві — алмазні волоки. Все правильно: єдиним матеріалом, що не руйнується рухомим, нехай навіть і золотим дротом, є король мінералів. Просвердлити у ньому отвір надзвичайно важко. Це роблять голками, змащеними спеціальною олією та вкритими алмазним порошком. Кілька днів «гризе» малесеньку пластинку мікроскопічний свердлик, доки в ній не з'явиться такий самий мікроскопічний отвір. А тоді ще його розширюють, калібрують. Одне слово, роботи багато. Але ж і результат відчутний: алмазна волока продуктивніша від металевої у 250—300 разів! Отже, як кажуть, шкурка вичинки варта.

«Я закупив машину, яка тягне дріт одразу крізь 14 алмазів. Іншими словами: з одного боку машини йде дуже товстий дріт, а з другого — цілком готовий».

Так писав К. С. Станіславський з Парижа у Москву. Чому не один, а чотирнадцять алмазів? Ви, мабуть, уже зрозуміли. Йдеться про чотирнадцять волок, кожна з яких має отвір трохи менший, ніж попередня.

Скоро, завдяки К. С. Станіславському, канительна фабрика перейшла на прогресивну алмазну тех-

нологію. Проте не за це його ім'я ввійшло в історію російської техніки. Після успішного освоєння закордонного волочильного верстата Костянтин Сергійович та інженер Т. М. Алексєєнко-Сербин створюють перший у Росії цех алмазного волочіння канительного мікродроту. Товщину металевої нитки вдається довести до тридцяти мікронів. Московська канитель виходить на світовий ринок. Її експортують у Китай, Туреччину, Індію, США. В 1900 році на Всесвітній виставці у Парижі росіяни демонструють небачено тонкі і разом з тим м'які золоті нитки. Рідкісна продукція удостоюється найвищої нагороди — премії «Гран-прі», а К. С. Станіславського нагороджують медаллю. Отака історія з канителлю.

Як бачимо, фахівців золотого прядива виручив тільки алмаз. Волока з нього міцніша від металевої. Так само король мінералів у наш час виручає представників сотень, а то навіть тисяч інших професій, котрі займаються набагато важливішими, ніж канитель, справами.

...Спалахнула електрична лампочка. Ми іще зі школи знаємо — то світить розжарена вольфрамова спіраль. Тепер додамо — зроблена з допомогою алмазу.

Полинула з радіоприймача музика. І тут не обійшлося без найтвердішого каменя. По-перше тому, що у приймачі працюють лампи. Тільки спеціальні. А по-друге, там безліч котушок. Тобто йдеться знову про надтонкий дріт, протягнутий крізь алмазне «вушко».

Вистрибнув з літака парашутист. І ось над ним уже погойдується міцний шовковий купол. Невже й до цього має якийсь стосунок всемогутній алмаз? Обов'язково! Крізь алмазні волоки протягують не тільки метали чи сплави, а й волокна надміцної шовкової тканини. Тільки тоді вона робиться надзвичайно гладенькою, миттю розгортається у вигляді рятівного купола. Тож виходить, що без алмазу не приземлиться навіть космічний корабель.

Нарешті гляньте на свою куртку. Не виняток, що й до неї «доклав свої руки» дивовижний алмаз. Адже волоки з нього або, як їх ще називають, текстильники, фільєри ставлять і на машини по виробництву синтетичних волокон.

Навіть пляшка звичайнісінького пива — й та має стосунок до алмазу. Річ у тім, що цей напій перед розливанням проціджують крізь густі металеві сітки-фільтри. А нержавіючий дріт для них одержують знову-таки із алмазної волоки.

Одне слово, де волочіння, там і алмаз, де потрібно зробити щось тонке і міцне, там і король мінералів. Звичайно, просвердлити в ньому отвір, без якого не буде волоки, було колись дуже важко. Однак тепер, коли професію свердлувальника опанували лазер, ультразвук, іскра, тут немає ніяких проблем.

А втім, обробка алмазів і надто свердління — дуже цікава галузь. І коли вже ми цього торкнулися, розповімо докладніше про хитромудрі інструменти та методи, з допомогою яких людина нарешті перемогла неприступну твердість короля мінералів.

Той, хто читав роман Олексія Толстого «Гіперболоїд інженера Гаріна», пам'ятає — видатний письменник ще десятки років тому говорив про генератор потужного світлового випромінювання. У наш час мрії автора одного з найкращих фантастичних творів справдилися. Світловий генератор давнимдавно вийшов із стін лабораторій і успішно працює у багатьох галузях господарства. Вперше створений радянськими фізиками Басовим та Прохоровим, які одержали за це Нобелівську премію, сучасний «гіперболоїд», або лазер, успішно прислужився і при обробці алмазів. Надтонкий промінь, що виривається з нього, пропалює камінь за тисячні частки секунди. При цьому (а це надзвичайно важливо!) структура алмаза не змінюється. Так що Стефан Цвейг помилявся, коли писав, що «алмази можливо розколоти або викинути, але не просвердлити».

У Радянському Союзі є цілий завод по виробництву алмазних волок. Свердлувальниками на ньому є лазерні установки «Квант-9». Вони справляються з роботою, якщо брати до уваги й таку копітку операцію, як калібрування отворів, у 800 разів швидше від людини. Та ще й економлять коштовний камінь. Адже, просвердлюючи волоки вручну, мали величезну кількість браку: на один хороший інструмент витрачали чотири-шість алмазних заготовок.

Пробиває алмаз і ультразвук, що являє собою справжній невидимий свердлик. Надшвидкі звукові коливання мають величезну руйнівну силу. Щоправда, ми їх не чуємо. І це навіть краще. Бо якби наше вухо могло сприймати такі коливання, то на нас раптом обрушилося б ревище 50 тисяч автомобільних сирен! Нечутний звук є чудовим інструментом для обробки алмазів. Томські ж учені запропонували свердлити алмазні волоки ще й вузьким пучком електронів.

А як же, спитаєте, золотоканительна фабрика? Потреба у золотому шитті зараз відпала. Отже, немає вже й такої фабрики. Тепер на її місці — московський завод «Електропровід». З конвейєра цього підприємства сходить найрізноманітніший, але, природно, дуже тонкий дріт. У тім числі, звичайно, й золотий та срібний. Але ним уже не гаптують одяг. Його застосовують у надзвичайно точних і складних приладах.

Нарешті — про два рекорди. 1862 року в Росії крізь сталеву волоку вдалося протягти таку тонку мідну тинку, що «на один пуд її припадало до 700 верст довжини». То було, звичайно, величезне досягнення. Підрахунки показують — діаметр цієї нитки дорівнював 60 мікронам.

Сьогодні ж навіть з металів твердіших од міді виробляють павутинку товщиною в шість мікрон, тобто вдесятеро тоншу від людської волосини. Причому одна алмазна волока вже «пропускає» її стільки, що нею можна було б обмотати земну кулю шість разів! Ще й десять тисяч кілометрів лишилося б.

...З маленького алмазного «вушка», яке колись давало лише золоту пряжу, канитель, сьогодні виходить весь надтонкий дріт, без якого годі уявити не тільки сучасну техніку, а й наш побут. Навряд чи була б видрукувана й сама ця розповідь без допомоги алмазного «вушка». Бо ж писано її спочатку кульковою ручкою з пружинкою (а це тонкий дріт!). До того ж при світлі електричної, тобто виготовленої з тугоплавкої спіралі, лампи (а спіраль, як ми казали,— теж з мікропроводу).

Володимир ГОЛОВАНЕНКО.

# Не треба боятися розбитого дзеркала

## «Душа ● гніздиться ● у шлунку»

Розповідають, що ці слова колись любив повторювати вятський купець Фома Кряжин, відомий усьому місту черевоугодник і гульвіса.

— Як сядеш за стіл та поїси що бог дав, так душа і розцвіта,— пояснював він свою основну думку. — Отож нема їй де бути, окрім шлунка...

«Глибокодумні» розглагольствування губернського бакалійника і в минулому столітті сприймались не більш як застільний жарт. Та якщо згадати людську історію, то неважко побачити, що колись люди цілком серйозно шукали в своєму тілі пристановище загадкової душі; в існуванні її ніхто не сумнівався.

Слово «душа» ми часто вживаємо, не думаючи про його релігійне походження. Людина каже: «Щось невесело у мене на душі», маючи на увазі свій сумний настрій. Про добрих, чуйних говорять звичайно: «Це душевна людина». Душевною, психічною діяльністю ми називаємо наші думки, бажання, почуття. В усіх цих випадках слово «душа» не має того особливого значення, якого надає йому релігія. А згідно з релігійними поглядами, душа — це наше безсмертне духовне начало, воно божественне і недоступне для пізнання.

Не маючи ніякого уявлення про роботу мозку, дуже погано знаючи будову свого тіла, наші далекі предки вірили, що в кожній людині живе її двійник — душа. Коли людина вмирає, душа покидає тіло. Те ж саме відбувається, коли людина непритомніє і під час сну, але тоді душа покидає тіло лише тимчасово, а потім знову повертається назад. Чим займається наш «двійник», коли ми непритомніємо, ніхто не знає, а про його «мандрівки» уві сні людині розповідають сни. Ну, а якщо душа, за словами Ф. Енгельса, «в момент смерті покидає тіло і продовжує жити, то нема ніякого приводу вигадувати для неї ще якусь особливу смерть. Так виникло уявлення про її безсмертя, яке на тому ступені розвитку здавалося зовсім не утіхою, а нездоланною долею і досить часто, наприклад у греків, вважалося справжнім нещастям».

Спостерігаючи своє зображення в спокійній воді, первісні люди думали, що бачать свою душу. Це переконання збереглось і тоді, коли з'явилися дзеркала. Народилось нове повір'я: розбити дзеркало — значить убити свого двійника. Згодом воно трансформувалось у прикмету, в яку багато нерозумних людей вірять і тепер: розбив дзеркало — чекай неприємності.

У різних народів існувало й існує безліч уявлень про душу. В Африці, у негрів племені басуто, вважалося, що коли крокодил «спіймає» у воді відбиття людини, то вона має померти. Малайці вірили, що людина захворіє, якщо хтось наступить на її тінь (душу!). Своєрідне відображення ця віра дістала в деяких народних казках: лихий чаклун або злий чарівник, вирішивши занапастити людину, викрадає її тінь.

Жителі островів Фіджі «об'єднали» душу-тінь і душу-відображення разом. Обидві вони містяться в людині. Але темна душа-тінь після смерті господаря переходить у загробний світ, а світла, яку людина може побачити в спокійній воді, залишається там, де її володар помер.

Ще «щедрішою» була фантазія у якутів. В їхніх легендах ідеться про три душі, які живуть у кожному якуті. Одна покидає його під час сну і, поки він спить, мандрує по світу, друга, ще більш непосидюща, завжди блукає навколо, і тільки третя — затворниця, вона живе в людині постійно. Коли нічну блукачку або денну непосиду хапає злий дух, людина захворює і може вмерти, незважаючи на те, що третя душа — при ній.

У те, що уві сні душа тимчасово покидає тіло, вірили майже всі народи землі. У деяких племен заборонялося будити того, хто спить, переносити його на інше місце — душа може не знайти свого господаря. А в індіанців вважалося смертельно небезпечним розмальовувати обличчя людини, що спить. Повертаючись, душа може не впізнати свого володаря, проминє його, і тоді він помре не прокинувшись.

У багатьох відсталих народів існує й досі таке повір'я: людина, маючи зображення когось іншого, тобто його душу, здобуває над ним магічну владу. Виходячи з цього, священна книга мусульман — Коран — забороняє зображати лю-

---

Уривки з книги В. Мезенцева «Рядом с загадкой». М., «Знание».

дей взагалі. Ось чому в мечетях немає ніяких людських зображень.

Нарешті, чимало різних домислів існувало і про місцеперебування душі. Войовничі племена, для яких воєнні сутички із сусідами були звичайною справою, вважали, що душа живе у них в крові. Втратить воїн у битві багато крові, і разом з нею залишає тіло душа. Інші «мислителі» вважали інакше: душа живе в нас, поки ми дихаємо. З останнім подихом вмираючого відлітає від тіла й душа.

...Такими є різні за формою, але єдині за своєю суттю марновірні уявлення про невидимих духів і про загадкову людську душу. Чи не варто поміркувати над таким питанням: у чому відмінність між неписьменним американським індіанцем, приреченим хазяями материка на темряву, і тим з ваших знайомих, хто всерйоз лякається розбитого дзеркала?

## Всі дороги ведуть у мозок

Слід сказати, що серед явищ живої природи немає складніших, ніж явища, зв'язані з нашою психічною, душевною діяльністю («псюхе» по-грецькому й означає душа). Дуже довгий час психічна діяльність людини була незвіданою сферою, «білою плямою» в науці. Тож саме тут ми зустрічаємося з силою-силенною найрізноманітніших забобонів, породжених колись незнанням.

Але тепер дуже багато психічних явищ для науки вже не є загадкою. Як і все в природі, вони знаходять своє наукове пояснення.

Те, що люди тисячі років називали душею, є насправді психічною діяльністю головного мозку. Всі наші відчуття та уявлення про навколишній світ, наша свідомість, мислення — результат роботи мозку. Без його діяльності немає психіки, немає свідомості, а отже, коли хочете, немає і душі. Перестає працювати мозок людини — зникає свідомість, припиняється вся душевна діяльність.

У медицині добре відомі такі випадки, коли ушкоджений мозок, наприклад при пораненні, перестає працювати нормально. При цьому людина втрачає все те, що нібито зв'язане з її душею: перестає говорити і розуміти.

Тепер ми знаємо, що спинний і головний мозок, або, як говорять інакше, центральна нервова система, регулює всю життєдіяльність нашого організму, управляє роботою всіх частин нашого тіла. При цьому провідна роль належить головному мозку. Щомиті він приймає безліч різних збуджень-сигналів про те, що відбувається в організмі та в навколишньому середовищі. Сигнали надходять по нервових волокнах від усіх органів тіла. У відповідь на них з мозку йдуть по нервах зворотні сигнали-накази, які й регулюють роботу організму.

Одним з перших учених, які зірвали з душі покрив містики, був російський природознавець Іван Михайлович Сєченов. Своїми дослідженнями він відкрив нову сторінку в науці про душевну діяльність.

За матеріалістичне вчення про роботу мозку Сєченова намагалися судити. А церковні власті вимагали навіть заслати його в Соловецький монастир. Царський міністр внутрішніх справ Валуєв прямо писав, що праця Сєченова «Рефлекси головного мозку» шкідлива. Пояснювати в загальнодоступній книжці душевні порухи людини дією зовнішніх впливів на нерви і відображенням цих впливів на головний мозок означає, що замість учення про безсмертність духа висувається нове вчення, яке визнає в людині лише саму матерію.

Книжку було заборонено. Але судити вченого гонителі наукової думки вже не наважились. Навколо Сєченова, який надихав на боротьбу з мракобіссям, об'єдналась уся прогресивна частина суспільства, студентство, молодь. Судовий процес міг поставити захисників релігійних канонів у становище горезвісного «голого короля».

...Ми погрішили б проти істини, якби представили наші знання про мозок як уже досить повні, такі, що дають всебічну картину «всесвіту» під черепною коробкою. Як працює наш мозок? Які процеси стоять, наприклад, за словами «згадав», або «розумію»? Чіткого й докладного механізму цих процесів ми ще не знаємо. Світ, що міститься в черепній коробці, таїть у собі ще багато таких загадок, розкриття яких стане тріумфом науки.

А втім, не слід робити із сказаного і хибного висновку. Відкриття останніх років і десятиліть у галузі нейрофізіології знову підтверджують стару істину: для науки немає неприступних висот у пізнанні. Людський мозок дедалі більше розкриває свої таємниці, неповторні особливості й неабиякі можливості.

Ще в 50-х роках було зроблено «стрибок у невідоме» за допомогою вживлених електродів. Простіше кажучи, вчені почали використовувати при вивченні мозку електрику. Подразнюючи окремі ділянки мозкової речовини електрикою (за допомогою найтонших електродів), вони дістали чудову можливість досліджувати, як працюють, за що відповідають окремі ділянки мозку.

Нейрохірург з Канади У. Пенфілд, оперуючи пацієнтку, доторкнувся електродом до нейронів скроневої ділянки кори мозку. Хвора відповіла... спогадами з далекого дитинства, причому з такими подробицями, про які вона не змогла б розповісти у звичайних умовах.

Новий метод було взято на озброєння. Правда, він не допоміг з'ясувати суть пам'яті, але в інших питаннях виявився дуже ефективним.

Досліди проводились на тваринах. І відразу ж учені виявили надзвичайно цікаві речі: експериментуючи із вживленими електродами, натрапили в мозку на «центри насолоди». Піддослідні тварини, мавпи, швидко зрозуміли, як дістати насолоду: вони натискали на важіль, що вмикав електричну напругу.

Великих результатів добився іспанський учений Дельгадо. Макаки-резуси — досить злі тварини. Коли людина простягає до цієї мавпи руку, вона звичайно старається її вкусити. Та досить подіяти слабким електричним струмом на одну з ділянок мозку тварини, як макака-резус відразу стає миролюбною.

Дослідник вивчав не тільки окремих тварин, а й їхню поведінку в стаді. Вожакові полігамної родини вживили електроди, що знімали агресивність, а ввімкнути їх можна було натиском важеля тут же, в клітці. Всі члени родини досить швидко зрозуміли значення важеля. Як тільки Алі — так звали главу стада — виявляв свою владну вдачу, одна з самиць відразу натискала

на важіль, і агресивності Алі наче не було!

Наступним етапом у дослідженнях із вживленими електродами стала людина, її психіка. З'ясувалося, що цим методом можна вплинути не тільки на наші почуття — викликати страх і задоволення, любов і ненависть,— а й лікувати різні захворювання. Такі роботи ведуться, зокрема, в ленінградському Інституті експериментальної медицини.

Директор цього інституту академік АМН СРСР Н. Бехтерєва розповіла про одного пацієнта. Він втратив на війні руку. Минали роки, але відтята рука немовби продовжувала жити — вона нестерпно «боліла». Такі болі, їх називають фантомними, відомі в медицині. З ними дуже важко боротись. Цього разу застосували вживлені електроди — й біль у неіснуючій руці назавжди зник.

## У лабіринтах Мнемозіни

Мнемозіна — в старогрецькій міфології богиня пам'яті й водночас мати дев'яти муз, покровительок мистецтв і наук.

Добре розуміли в давнину значення пам'яті! Звичайно, без неї не може бути ні науки, ні мистецтва. Більше того, становище людини, яка втратила пам'ять, просто жахливе.

У 1972 році Сміти (найпоширеніше прізвище на Британських островах) вирішили відпочити всією сім'єю в Греції. На другий день після прибуття в Афіни мати сімейства, прокинувшись у готелі, із здивуванням виявила, що перебуває в незнайомій кімнаті, в незнайомій країні.

Коли до спальні вбігли діти — семирічний Мартін і чотирирічний Марк,— мати майже не звернула на них уваги.

— Вона не впізнавала їх,— розповідав Сміт. — Насилу освоїлася з тим, що я її чоловік, але діти поставили її в тупик.

Переляканий чоловік викликав лікаря. Той ввів жінці заспокійливий наркотичний засіб. Сім'я негайно вилетіла додому, в Англію. Медики вирішили, що причина всього цього — зміна клімату. В прохолодній Англії дивне захворювання має минути само собою.

Розгублено розглядала хвора дім, в якому прожила понад п'ять років. Нарешті лікарі помістили її в лікарню. Минуло чимало часу, перш ніж її пам'ять почала потроху відновлюватись.

...Під час Великої Вітчизняної війни в один з московських госпіталів доставили з тяжким пораненням у голову солдата Іванова. Лікарі вирішили оперувати його. Операція пройшла успішно, та, коли боєць опритомнів, він раптом заговорив... по-німецькому, забувши рідну мову.

Уже ці два випадки змушують замислитись над секретами пам'яті. А скільки їх ще, дивовижних, поки що незрозумілих проявів діяльності мозку, яку ми називаємо пам'яттю!

Згадаймо досліди з пересадкою набутих навичок.

Дослідник помістив черв'яків планаріїв у ванночку і підключив її до електричної мережі. Над ванночкою висіла лампа розжарювання. Коли лампочка засвічувалась, черв'як діставав удар струмом і скручувався від болю.

Незабаром у черв'яків виробився умовний рефлекс: щойно спалахувало світло, черв'яки скручувались, не чекаючи удару струмом. А далі почались відкриття.

Планарії не гребують живитися своїми родичами. А що коли погодувати черв'яків, які не пройшли ще «навчання струмом», черв'яками «навченими»? Результат був несподіваним: планарії, з'ївши своїх «навчених» родичів, помітно оволоділи тим же умовним рефлексом.

Годі й казати, яким було творче потрясіння вченого, що побачив результати свого дослідження. Пам'ять, записану десь на молекулярному рівні, можна передати разом з їжею.

Ці досліди поставили перед ученими чимало загадок. У багатьох лабораторіях почались аналогічні експерименти. Від планаріїв перейшли до щурів, до птахів і риб.

Не будемо докладно описувати ці досліди. Скажемо лише, що в світовій пресі з'явились твердження про існування в мозку живих істот особливих носіїв пам'яті. Один з них було навіть виділено вченими й названо скотофобіном. Потрапляє така речовина в інший організм, і разом з нею переходять закладені в ній спогади. Скотофобін передає щурам, наприклад, боязнь темряви, хоча відомо, що ці тварини люблять саме темряву.

Відкриття? Не будемо поспішати. Ще ні. При ретельніших дослідах виявилося, що експериментатори, захопившись такими багатообіцяючими висновками, бажане часто приймали за дійсність. Так теж буває в науці.

Але й закреслити цю сторінку в історії науки про мозок ми вже не можемо. Є в ній все-таки факти, які примушують думати про речовину пам'яті.

Та поки що вчені сперечаються навіть не про можливе існування чудо-речовини, начиненої знаннями, а про саму природу пам'яті. Висловлюються дві головні гіпотези. Одна з них за те, що в основі пам'яті лежать молекулярні структури. В цьому разі теоретично можливі й речовини — носії пам'яті. Інша гіпотеза твердить, що в процесі запам'ятовування головну роль відіграють нервові клітини, нейрони: запам'ятала людина якісь нові відомості — і між нейронами виникли нові зв'язки.

Одне слово, в галузі дослідження пам'яті загадок ще більш ніж досить.

## Дивовижний дар природи

Студенти, які заповнили великий зал Сіднейського університету, нічого подібного не сподівались побачити. Невисока, скромно вдягнена жінка, що приїхала з Індії, успішно змагалася з комп'ютером у швидкості обчислень. ЕОМ — чудо техніки XX століття — не могла встигнути за людиною! Шакунталі Деві, так звали жінку, й електронно-обчислювальній машині одночасно ставилися задачі:

добути з тридцятишестизначного числа корінь сьомого степеня;

перемножити два сімнадцятизначних числа, поділити одержане на тризначне число й сказати, що буде в остачі;

розв'язати рівняння з трьома невідомими...

За лічені секунди, випередивши машину, Деві повідомляла резуль-

тат. А тим часом комп'ютер був здатний виконати за одну годину розрахунки, на які людині-обчислювачу потрібно два роки роботи...

Повідомлення про таких людей з'являються в світовій пресі не так уже рідко. Багато років дивував людей естрадний артист Арраго. Розповідають, що одного разу йому свідомо дали неправильні умови задачі, щоб подивитись, як він з цим упорається. Було це в Києві у присутності кількох учених. Один з них попросив Арраго добути квадратний корінь з числа 485 765 786 891. «Корінь добувається без остачі»,— додав професор.

Звичайно такі задачі Арраго розв'язував легко. Але цього разу відповідь затримувалась: корінь не добувався. «Ви впевнені, професоре, що назвали число правильно?» — «Так, звичайно». Арраго продовжує обчислення. Він аж спітнів, стомився від напруження і нарешті роздратовано каже: «Все ж таки ви помилились, професоре! Замість останніх трьох цифр 891 повинно бути 961. Тоді остачі не буде».

Дуже задоволений, професор розсміявся. «Цілком вірно! Я навмисне сказав 891, щоб утруднити вам роботу. Тепер я переконався у ваших незвичайних здібностях!»

Що ховається за такою вражаючою здатністю блискавично рахувати? Досі такі люди — справжня загадка для науки.

Чому в однієї людини пам'ять дуже хороша, а в іншої погана? Можна лише припускати, що тут ми маємо справу з якимись особливостями будови мозку, які захищають його від надміру інформації, від відомостей, що не є насущно потрібними для організму. Такі «пристрої» можуть бути «пильними» або, навпаки, «працювати абияк». В останньому випадку, можливо, ми й зустрічаємося з людьми-лічильниками.

Досліджуючи пам'ять, вчені встановили: звичайно у дорослої людини обсяг її має цілком певне значення. Якщо назвати 7—9 різних складів, літер або цифр, вона здатна їх повторити без помилки. Щоб запам'ятати 12 складів, потрібно вже 15—17 повторень, а закріпити в пам'яті 24 склади можна тільки після більш як сорока повторень.

Такою є картина у людини нормальної. А у «ненормальної»? «Ненормальної» лише в тому розумінні, що вона має незвичайну пам'ять? Зрозуміло, що таку людину ми не можемо вважати психічно неповноцінною. У піаніста Рахманінова була незвичайна музична пам'ять. Винятковою пам'яттю відзначались відомий російський мандрівник М. М. Пржевальський і німецький математик Л. Ейлер. Та й той же самий Арраго — усі, хто його знав, згадують, що це була цілком нормальна людина. Учені, які багато разів перевіряли його, серед них і психіатри, не помічали якихось особливих відхилень у психіці. «Ненормальним» він був тільки в одному — в своїй здібності до лічби.

Рідкісні здібності до надшвидкої лічби в думці не завжди бувають природженими. Кілька років тому в пресі повідомлялось: «Уся Іспанія говорить про одного молодого іспанця, що відзначається неабиякою пам'яттю. Це дон Лізардо Окампо, священик міста Сан-Мартіно-де-Борела. Він не тільки розв'язує вмить у думці найважчі арифметичні задачі — рівняння з багатьма невідомими, добування коренів, логарифми в 300 й більше цифр,— а й може повторити який завгодно перелік імен, повний список виграшів іспанської національної лотереї, найскладнішу музичну партитуру, прочитавши її лише один раз. Прочитавши книжку, він може повторити її напам'ять».

Як виявилось, дон Лізардо дістав цей дар після того, як переніс тяжку хворобу.

Дослідникам пам'яті відомі й такі випадки, коли здатність блискавично лічити раптом зникає. Був чудо-лічильник, минає час — і людина знову «як усі». Чому? Одну з відповідей можна зв'язати з гіпотезою «захисного механізму», що оберігає мозок від надмірної інформації. Якщо такий механізм існує, то хвороба чи якась інша причина може змінити характер його роботи й спричинитись до загострення чи до ослаблення пам'яті.

Нарешті, можна згадати про людей, які досконало володіють багатьма іноземними мовами. Одну таку унікальну людину, італійця Джузеппе Меццофанті, називали не інакше як «лінгвістичне диво». Це й зрозуміло. Крім основних європейських мов, він знав естонську і латиську, санскрит і китайську, угорську і албанську, грузинську і вірменську, турецьку і перську та багато інших.

Здавалося б, у дослідників є всі можливості для вивчення таких людей (якщо не рахувати ідіотів).

Деякі чудо-лічильники говорять, що розв'язання задачі у них з'являється в мозку як готова відповідь. Інші твердять, що вони немовби «бачать» перед собою весь хід розв'язання задачі, причому все відбувається в дуже швидкому темпі — одна дія вмить змінює другу, третю, четверту, і за короткий час перед очима спливає остаточний результат — розв'язок.

Сказати щось інше ці люди не можуть.

Очевидно, тут ми маємо справу з процесами, які відбуваються в основному в сфері підсвідомого — в тих відділах мозку, робота яких не контролюється безпосередньо нашою свідомістю.

І в цьому немає нічого «від лукавого». Адже ми ще дуже погано знаємо не тільки природу пам'яті, але й її «сховище» в мозку. Відомо, що лише зовсім невелика частина інформації, яка приходить у наш мозок іззовні, досягає свідомості. Решта її, однак, не зникає, а зберігається десь у підсвідомості й за певних умов може у вигляді спогадів, швидкоплинних або чітких яскравих образів з'являтись у свідомості.

## Поговоримо про інтуїцію

Чого тільки не почуєш про інтуїцію! Її називають і «осяянням», і «передчуттям», і «натхненням», і «особливим чуттям»... Навіть люди, які стоять на твердих матеріалістичних позиціях, нерідко прагнуть підкреслити її незвичайність, загадковість. «Інтуїція, або, як її іноді називають, шосте чуття,— пишуть автори книги «Таємниці передбачення»,— дивовижна властивість людини. Наші психологи зовсім недавно нарешті серйозно зайнялись вивченням цього явища. Можливо, це вищий ступінь людського мислення, сплав усіх знань, здобутих нами в житті, як осмислених, так і тих, що непомітно проникли в нашу підсвідомість, усієї генетичної інформації поколінь, переданої в мозок, усіх почуттів людини...»

Багато видатних умів людства підкреслювали велике значення ін-

туїції в їх творчості. Про це писали Гете і Ейнштейн, Гаусс і Пуанкаре, Шіллер і Доде... Розповідаючи про те, як він писав чимало віршів, Гете визнавав: «Перед тим я не мав про них ніякого уявлення й ніякого передчуття, але вони відразу оволодівали мною і вимагали негайного втілення, отож я мусив тут же, на місці, мимоволі, наче сновида, їх записувати».

В оцінці інтуїції завжди легко побачити, на яких світоглядних позиціях стоїть людина. Якщо інтуїція підноситься нам як «осяяння з неба», як здатність «осягнення істини», що її не пояснити законами природи, можна не сумніватися: звідси прокладається шлях до містики. І треба сказати, що саме в цій сфері психіки, в несподіваних, яскравих звершеннях і відкриттях, у раптовому творчому осяянні для захисників «потойбічних» сил знаходились такі факти, пояснити які багато століть не уявлялось можливим. Адже світ під черепною коробкою величезний, надзвичайно складний.

Розсекречування природничонаукових основ усього комплексу нашого мислення починається тільки тепер. Багато що в цій дуже цікавій проблемі пізнання ще ховається за сімома печатками.

А те, що ми тепер уже знаємо про роботу підсвідомості, говорить нам про одне: «осяяння» не падають людині з неба. Інтуїція якнайтісніше зв'язана з раніше здобутими знаннями й навичками, з нагромадженим досвідом і логікою мислення, тобто з цілком свідомими психічними процесами. Тільки на такій основі можуть народжуватись у голові «ясні думки» — інколи зовсім несподівано, скажімо, під час відпочинку, а не тоді, коли вчений, письменник чи винахідник обмірковує свою проблему, сидячи за робочим столом.

Такі «знахідки розуму» говорять лише про те, яку велику роль можуть іноді відігравати в нашому житті процеси мислення, що відбуваються в підсвідомості. І чим більше у людини знань, досвіду, тим частіше можуть виникати у неї правильні інтуїтивні вирішення.

Можна проілюструвати цю думку таким прикладом. Механік перед вильотом ланки літаків перевірив роботу двигунів і дав «добро». Однак щойно льотчики піднялись у повітря, як його раптом охопило якесь невиразне хвилювання. З тривогою він почав думати про один з трьох літаків. І справді, невдовзі один літак зробив вимушену посадку з несправним мотором. Якщо повірити в містичне передчуття, то можна зробити висновок, що тут і справді не обійшлось без «попередження з неба». А пояснювалося все просто. В роботі двигуна одного з літаків досвідчений механік уже під час перевірки вловив якісь неполадки. Та ознаки цих неполадок були такі незначні, що до свідомості моториста вони не дійшли, він уловив їх підсвідомо, і через короткий час його мозок довів до свідомості думку про те, що, хоч літак уже в повітрі, з двигуном у нього не все гаразд.

Хочеться навести ще одне висловлювання про інтуїцію — цього разу людини особливої, рідкісної й небезпечної професії. Йдеться про радянського розвідника, полковника Г. Леонова, спогади якого друкувались у 1970 році в «Неделе». Там же було опубліковано його інтерв'ю із співробітником «Недели».

Ось уривок з цієї розмови:

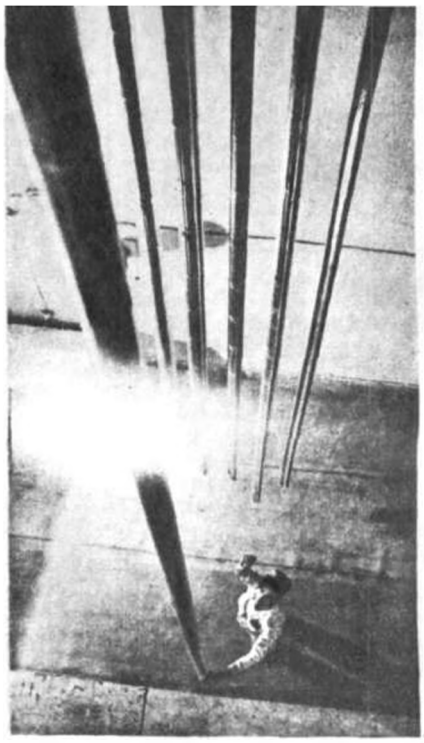
— ...Я більше довіряю особистим відчуттям, ніж тому, що написано в анкетах і характеристиках. Я дуже впертий у своїй думці про людей, і, якщо вже склав її про когось, змінити думку можуть тільки вони самі. А більше ніхто. Хоч як би мені їх розхвалювали. Чи, навпаки, хоч як би ганили.

— І ви впевнені в непогрішимості своєї інтуїції?

— На дев'яносто процентів. І не бачу в цьому ніякої містики. Я переконаний, що, коли наука серйозно займеться цією проблемою, інтуїцію зведуть до якихось підсвідомих процесів, що відбуваються в нашому мозку, не відбиваючись у свідомості, не фіксуючись у пам'яті, але передбачливо нагромаджують в якійсь клітинці потрібну інформацію, про існування котрої ми й не підозрюємо. В потрібну хвилину мозок послужливо виплесне її, попереджаючи нас про небезпеку... Для розвідника дуже важливою є добре розвинута інтуїція.

Що й казати, полковник Леонов чудово розуміє значення інтуїції в роботі людини, кожен необережний, непродуманий крок якої загрожує провалом...

Володимир МЕЗЕНЦЕВ.



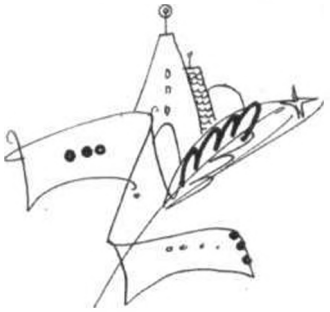
## Енергія розщепленого атома

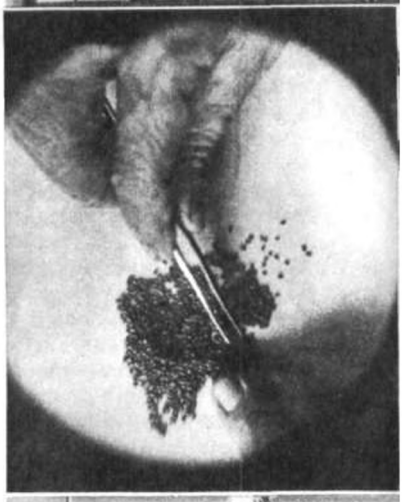
Вона працює вже рівно 30 років. Перша в світі промислова атомна електростанція дала струм 27 червня 1954 року в невеличкому містечку Обнінську Калузької області. Так Радянський Союз започав еру мирного використання атомної енергії.

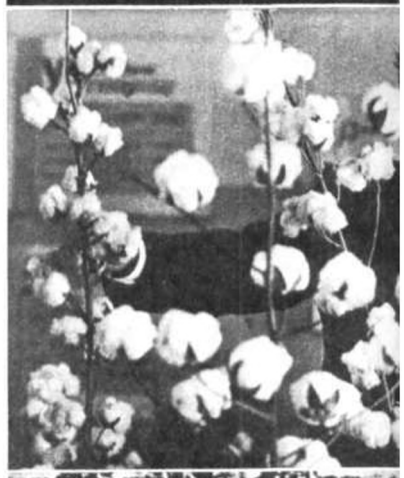
Перша АЕС стала величезною науковою лабораторією, де нагромаджувався досвід і перевірялися теоретичні положення ядерної фізики. А головне — вона довела цілковиту надійність і безпеку ядерного реактора для навколишнього середовища.

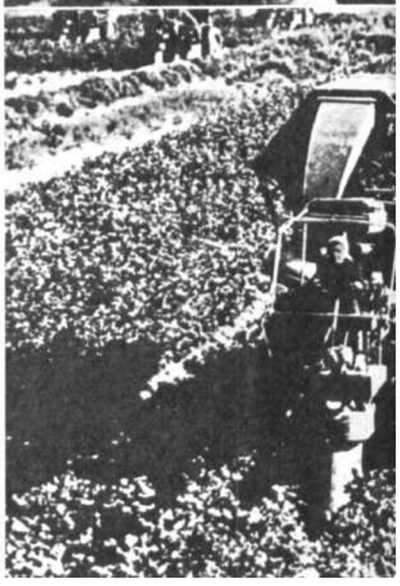
Це завдяки їй став можливим розвиток атомної енергетики в нашій країні. Уже через кілька років після пуску першої АЕС починають будувати потужніші електростанції — в Сибіру, на Уралі, біля Воронежа і т. д. А невдовзі постало питання про розвиток атомної енергетики на Україні. Сьогодні в республіці працюють і будуються шість атомних електростанцій — Чорнобильська, Ровенська, Запорізька, Південно-Українська, Кримська і Хмельницька.

*На фото: підготовка до завантаження в реактор атомного палива.*









## Економія — мільйон карбованців

Газ — не тільки джерело енергії, а й найцінніша хімічна сировина, без якої не можуть ефективно розвиватися такі галузі промисловості, як металургійна, хімічна, нафтопереробна, цементна та ін. Однак більшу частину природного газу видобувають у важкодоступних районах Західного Сибіру та Середньої Азії у доволі складних, а часом екстремальних умовах. Та ж видобути природний газ — це лише півсправи. Його ще треба доставити споживачам, переважно в європейську частину нашої країни.

Для доставки газу споруджують щороку мережу магістральних газопроводів, якими блакитне паливо долає тисячі кілометрів від місця видобутку. У цій системі транспортування газу чи не основною ланкою є компресорні станції, розташовані вздовж усього газопроводу. Вони й женуть газ сталевими артеріями. Від роботи кожної з них залежить надійність газотранспортної системи загалом.

Компресорні станції (КС) газопроводів оснащені газоперекачувальними агрегатами з газотурбінним або електричним приводом. І ті і ті працюють на електриці. У разі припинення її подачі навіть на десяті частки секунди КС з електроприводом одразу виходять з ладу; газотурбінні ж можуть працювати, якщо перерва триватиме кілька хвилин.

Як же добитися надійності у роботі компресорних станцій, зробити так, щоб газ надходив споживачам безперебійно, суцільним потоком?

Ставку зробили на впровадження і вдосконалення системи автоматики, яка відає електропостачанням КС. Водночас вихід побачили у впровадженні на газотурбінних КС аварійних дизель-генераторів.

У Київському політехнічному інституті провели широкі дослідження і обчислили режими самозапуску компресорних станцій в разі їх зупинки. Вчені розробили алгоритми на базі сучасних ЕОМ, склали систему диференціальних рівнянь, тобто створили математичну модель процесу самозапуску. Процес цей тривалий, він зажадав багаторазових перевірок. Так уперше в країні були досліджені можливості самозапуску не окремих електродвигунів, а цілої компресорної станції.

Результатами досліджень зацікавилося багато виробництв об'єднання Мінгазпрому СРСР. Вони звернулися до КПІ з проханням провести дослідження на компресорних станціях і впровадити самозапуск. Разом з Київським політехнічним інститутом велику роботу по впровадженню і розробці схем автоматики провели дніпропетровська та київська дільниці спеціалізованого пусконалагоджувального управління «Укргазпрому».

Самозапуск електродвигунів дає змогу найбільш повно використовувати засоби автоматизації в галузі електропостачання. Як свідчать дані статистики, у високовольтних мережах переважна більшість аварійних відключень короткочасна. Самозапуск у таких випадках якраз і забезпечуватиме безперервність технологічного процесу по перекачуванню природного газу. Досвід по впровадженню і експлуатації перших схем та пристроїв, що забезпечують безперервність технологічного процесу газотурбінних та електроприводних компресорних станцій, дав змогу створити нормативні матеріали та методику розрахунків. Ними користуються зараз під час складання проектів електропостачання КС. В результаті кількість аварійних зупинок скоротилася у п'ять-сім разів, що дає змогу додатково давати країні 450 мільйонів кубометрів газу щороку, тобто економити понад один мільйон карбованців.

Оскільки темпи розвитку газової промисловості у наступній п'ятирічці і кількість КС зростатимуть, економічний ефект від впровадження розробок збільшуватиметься рік у рік.

В. ЛЕПОРСЬКИЙ,
декан електроенергетичного факультету КПІ;
П. ВОЛОШИН,
начальник відділу головного енергетика всесоюзного виробничого об'єднання «Укргазпром»;
Г. ЗАГОРОВСЬКИЙ,
начальник енерговідділу ВНДІПІ трансгазу.

## Республіка «білого золота»

*Радянський Узбекистан по праву називають республікою «білого золота»: щороку тут вирощують бавовник на тисячах гектарів. Разом з бавовнярами, котрі трудяться на колгоспних та радгоспних полях, над підвищенням урожайності рослин працюють і вчені Узбекистану, зокрема спеціалісти науково-дослідного інституту селекції і насінництва імені Г. С. Зайцева.*

▲ *Інститутська колекція бавовнаку, зібрана з різних країн.*

◀ *Контролюється якість насіння.*

▲ *Зрошення бавовняних плантацій.*

◀ *Ці рослини вирощені в інститутській лабораторії.*

*Збирання бавовни в колгоспі імені Ахуна Бабаєва.*

▼ *Фото А. ХРУПОВА.*

## Ключ до зцілення?

За півстоліття вивчення гіпертонічної хвороби спеціалісти розкрили багато механізмів її розвитку, причини ж виникнення лишалися нез'ясованими. Щоправда, це не завадило доволі успішно лікувати серцево-судинні захворювання. Одначе без знання причин виникнення гіпертонії про радикальне її лікування, профілактику годі було й думати.

Удалося це зробити, коли провели дослідження на клітинному рівні. Відкриття зробили радянські вчені — доктор медичних наук Ю. Постнов та доктор біологічних наук С. Орлов. Вивчаючи кров'яні, жирові та м'язові клітини пацюків, що хворіли на гіпертонію, вони зосередили увагу на функціях мембран. Виявилося, що ці мембрани підтримують усередині клітини певну концентрацію іонів кальцію, які забезпечують скорочення гладеньких м'язів судин. Поки їх кількість не перевищує норму, судинні м'язи скорочуються добре, коли ж перевищує, вони провокують надмірне стиснення кровоносних судин, що перешкоджає нормальній циркуляції крові. Щоб цього не сталося, надлишок іонів кальцію видаляють з клітини так звані мембранні насоси, роль яких виконують великі білкові молекули.

Так само поводять себе клітинні мембрани здорових людей. У хворих на гіпертонію ці насоси працюють не так ефективно, внаслідок чого у клітинах нагромаджуються іони кальцію — тиск крові підвищується. Розвивається гіпертонія.

Тепер, коли причину гіпертонічної хвороби з'ясовано, відкриваються перспективи застосування на практиці відкриття радянських учених. Відхилення у роботі клітинних мембран можна використовувати як контрольний тест для ранньої діагностики гіпертонії. Окрім того, відкриття спонукає вчених створювати нові ліки, які усуватимуть відхилення у роботі мембран.

## З космосу видніше

Аерокосмогеологи запевняють — підземні копалини набагато зручніше й дешевше шукати з космосу. І пояснюють: за традиційних методів пошуку, скажімо нафти, бурять величезну кількість розвідувальних свердловин, кожна з яких коштує сотні тисяч карбованців. Космознімки ж значною мірою здешевили пошуковий процес: аерокосмогеологи не тільки пропонують оптимальні щодо розвідки райони, а й чіткіше визначають контури майбутніх родовищ, а це звужує фронт робіт, зменшує витрати праці й технічних засобів. Космічні знімки фіксують особливості рельєфу і залягання земних порід на дуже великих територіях. На них видно сліди підземних деформацій та їх наслідки — найменші пагорби, заболочені низовини, куди спрямовуються струмки й струмочки. До речі, за їх напрямком визначають напрямок рухів земної кори, що зрештою й спричинилися до утворення нафтових структур. Так, у Західному Сибіру за допомогою фотознімків, одержаних з космосу, вперше відкрито нові поклади нафти, що є переконливим підтвердженням прогнозів, зроблених вітчизняними аерокосмогеологами.

## Лікує висота

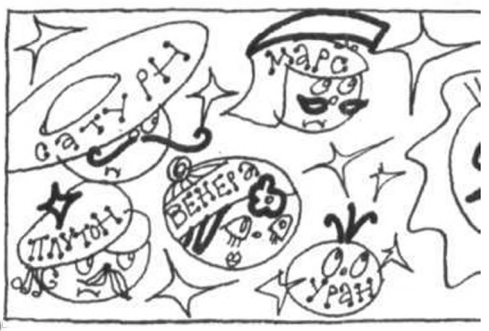
У горах Киргизії, на висоті 3200 метрів над рівнем моря, діє єдиний у нашій країні стаціонар, де лікують від таких тяжких недуг, як бронхіальна астма та деякі форми злоякісного недокрів'я. Оригінальний метод лікування розробили вчені Киргизького кардіологічного інституту на чолі з його директором, членом-кореспондентом АМН СРСР М. Міррахімовим. Одужанню сприяють не вельми приємні для людини фактори високогір'я, такі як знижений атмосферний тиск, низькі температури, кисневa недостатність, висока концентрація ультрафіолету та інші. Терапевтичний вплив справляють негативні іони, на які багате гірське повітря. Окрім того, воно на висоті набагато чистіше, містить менше бактерій і більше озону. Та визначальним фактором лікування, як не дивно, є нестача кисню. Чому — до кінця не з'ясовано. Очевидно, брак кисню примушує організм мобілізувати внутрішні ресурси для підтримання життєдіяльності. Він починає активніше виробляти речовини, які поліпшують обмінні процеси, в результаті зміцнюються коронарні судини серця, збільшується корисний об'єм легень. Так реакція організму на нестачу кисню допомагає людині перемогти хворобу.

**Клуб для юнацтва**

71-ше ЗАСІДАННЯ «Академії Допитливих»

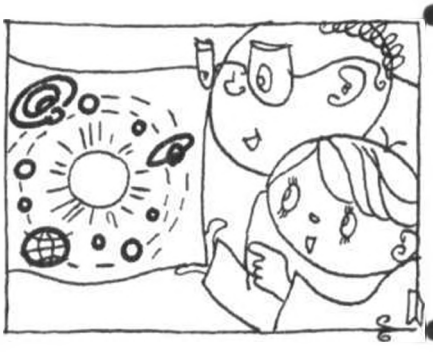
Наукові консультанти «АД»:

В. П. ДЕРКАЧ, доктор технічних наук;
М. М. КРУГЛИЦЬКИЙ, доктор хімічних наук;
К. О. ІВАНОВ-МУРОМСЬКИЙ, доктор біологічних наук.




# Незвичайна арифметика,

## або космічна варіація на тему «Знову двійка!»



Того дня Міжпланетне агентство оперативної інформації гуло, мов розворушений вулик. На вустах у всіх було ім'я капітана Неймо Вірного, який з борту зорельота передав: «Екіпаж на порозі відкриття, яке, можливо, змінить деякі уявлення з астрономії...»

Повертаючись того вечора додому, я весь час думав про повідомлення капітана, тож не відразу помітив хлопчака, який рюмсав біля входу до ліфту.

— Двійка? — запитав я, поклавши малюку руку на плече.

— Двійка — схлипуючи, відповів хлопчак.

— І ти боїшся йти додому?

Хлопчина шморгнув носом і похмуро кивнув.

— Невже з астрономії?

Хлопець знову кивнув. Ситуація зрозуміла. В нашому будинку мешкали переважно астронавігатори, і коли чийсь син одержував незадовільну оцінку з астрономії, це вважалося мало не ганьбою для всієї сім'ї.

— Ти не знав відстані до Епсилон Ерідана?

— Ні,— схлипнув він.

— Може, забув закон Кеплера-Моурсона?

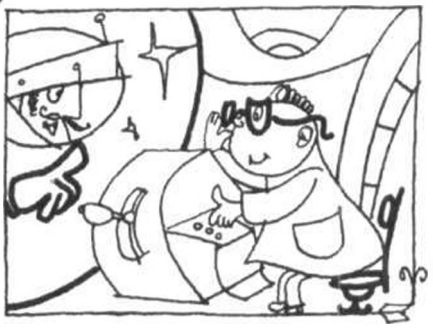
— Ні.

— Я сказав... що в нашій Сонячній системі десять планет...

Десять планет!

— Іди додому,— сказав я хлопцеві. І дав антипедагогічну пораду: — Щоденник краще сьогодні нікому не показуй. Сподіваюсь, завтра твою оцінку виправлять...

Удома я розкрив Атлас близького космосу й на сторінці 561 прочитав: «Фаетон — найменування гіпотетичної планети Сонячної системи, яка свого часу нібито розпалася на багато малих планет (астероїдів). Прихильники гіпотези вважають, що Фаетон за масою не поступався Марсу й обертався навколо Сонця між Марсом і Юпітером за майже коловою орбітою...»



Ні, подумав я, не в традиціях капітана Неймо Вірного шукати нові докази на користь старих гіпотез. Цей зоряний вовк після своїх мандрівок повідомляв світові такі новини!

Прес-конференція відбулася наступного дня. Рівно о 16-й капітан Неймо разом із своїм екіпажем увійшов до залу прес-центру. Спалахнули прожектори. Цієї миті на екранах капітана побачили мільйони телеглядачів. Незва-

жаючи на свої п'ятдесят років, Неймо Вірний у блакитному комбінезоні був на диво стрункий і підтягнутий.

— Капітане, ви можете повторити свою вчорашню заяву? — спитав телекоментатор.

— Так, екіпаж нашого зорельота вважає, що незабаром може бути виявлена нова, тобто десята планета Сонячної системи.

В залі прес-центру запала тиша. Потім почулися голоси:

— Фаетон не розпався?!.

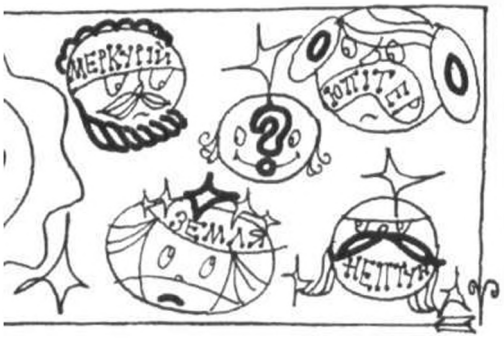
— Але ж планет дев'ять, і це знають навіть школярі!..

«Знають, але не всі»,— подумки всміхнувся я, пригадавши вчорашнього хлопчака.

— А коли знайдуться опоненти, які скажуть, що цього не може бути. Що ви відповісте їм? — спитав телекоментатор.

— Нагадаю їм закон Кларка про радикальні ідеї,— спокійно відповів Неймо Вірний. — Пригадуєте — кожна радикальна ідея в науці викликає три реакції: «Це неможливо й не гайте часу!», «Що ж, можливо, так воно і є, але чи варто за це братися? «І, нарешті, третя: «Я завжди казав, що це чудова думка!»

У залі почулися оплески.




— Ми проаналізували тисячі спостережень за планетами Уран і Нептун,— вів далі капітан,— і встановили, що аномалії в їх русі можна пояснити лише наявністю за межами орбіти Плутона тіла з великою масою. Можливо, на відстані вісім мільярдів кілометрів є ще одна, близька за розмірами до Урану планета...

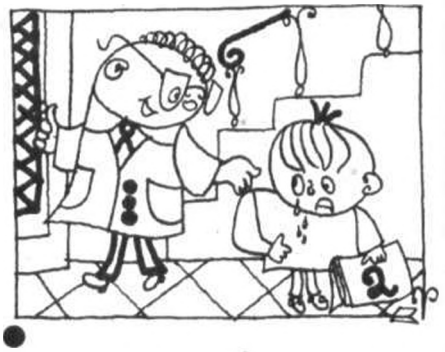
Це була сенсація. Наступного дня фотографії капітана Неймо надрукували всі газети світу. Звичайно, підручники з астрономії переписувати було ще рано, та на зоряних атласах з'явилася позначка, яка вказувала екіпажам майбутніх експедицій район пошуку загадкового об'єкта.

А ввечері до мене завітав професор Знай.

— Якийсь дивний хлопчак мешкає у твоєму будинку. Мало не збив мене з ніг. Він біг з щоденником і волав, що теж є першовідкривачем нової планети.

Я зварив каву. А професор тим часом натоптував люльку.

— Я бачив інтерв'ю Неймо по телеголографічній програмі,— сказав він. — І воно справило на мене велике враження.



Знай розповів, що інтерв'ю Неймо Вірного пробудило у нього підозри, які зародилися кілька років тому. Наше Сонце повинне мати свого побратима — темну зірку. Нею може бути або вигорілий білий карлик, або нейтронна зірка і навіть чорна діра з масою у десять разів більшою за Сонячну.

— Але ж які аргументи ви можете навести на користь цієї версії?

— Більшість зірок об'єднана в пари. Чому ж Сонце має бути одинокою зіркою?

**А як ви гадаєте? Чиє передбачення — капітана Неймо Вірного чи професора Зная — імовірніше?**

**Що вам відомо про природу об'єднаних у пари зірок?**

**І, нарешті, що таке чорна діра?**

**Консультпункт «Гіперболоїда»**

## Секрети пташиного компаса

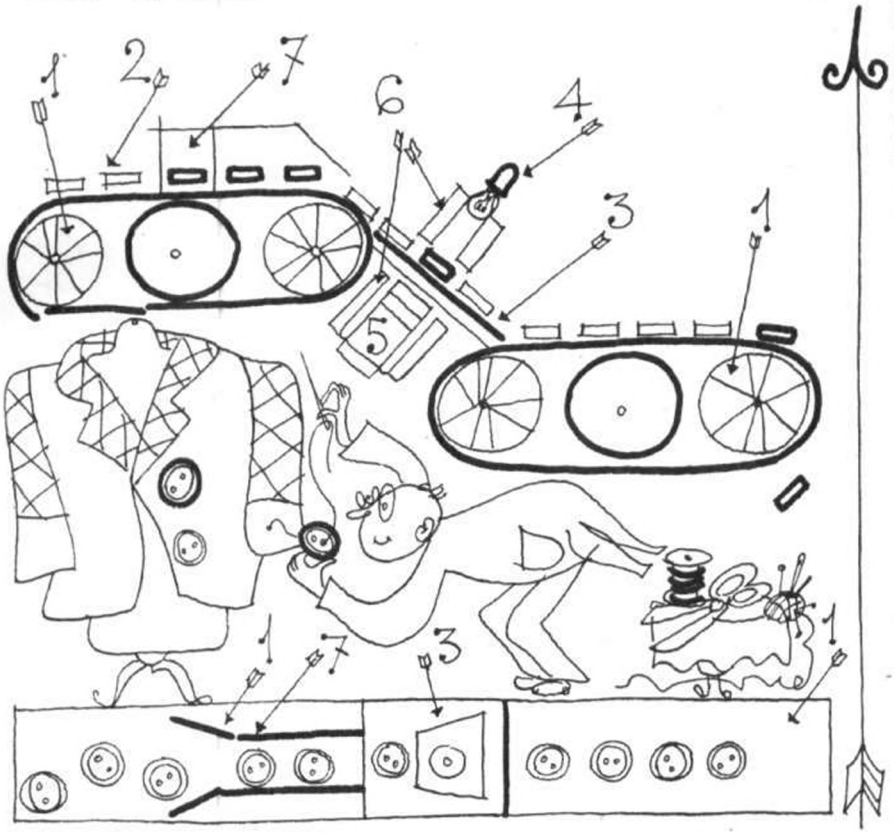
**«Кілька років у секції Вінницького будинку природи ми кільцювали птахів та визначали маршрути їх міграцій,— пише нам Юрій Мединський. — Це була дуже цікава робота, адже птахи, в даному разі лелеки, несли кільця з нашими позначками через тисячі кілометрів. І не раз ми одержували повідомлення про кінцеві точки їх перельотів. Один такий лист надійшов з Африки, з міста Могадішо. І тим цікавіше нам знайти відповідь на питання: як птахи орієнтуються, особливо в тумані або коли небо вкрите запоною хмар? Мені здається, що в мозку птахів є особлива речовина, що має магнітні властивості. Можливо, саме вона й править птахам за своєрідний компас!..»**

Прокоментувати лист Юрія Мединського ми попросили київського орнітолога, доктора біологічних наук Михайла Анатолійовича Воїнственського:

— Багато наукових центрів у нас і за кордоном вивчають орієнтацію і міграцію птахів. З'ясувалося, що вдень вони орієнтуються за візуальними орієнтирами, курс визначають за Сонцем, вночі — за картою зоряного неба й за Місяцем. Крім того, є дані, що у птахів сильно розвинене відчуття електричних сил, вони сприймають магнітне поле, коливання земної поверхні, здатні орієнтуватися навіть під час сильних гроз і ураганів. Це означає, що у них досить надійні системи орієнтації. Ми їх до кінця ще не вивчили. Але це питання часу. Вже є цікава інформація, яку вчені зібрали з допомогою аматорів. Маємо зараз цікаві відомості про основні напрямки пташиних перельотів, знаємо, на якій висоті летять птахи, як на них впливають різні погодні умови. І це дає змогу розв'язувати деякі практичні питання. Одне з них — це небезпека, яку створюють перельоти птахів для авіації: трапляється, зіткнення літаків з ними закінчуються аваріями. Зараз учені-орнітологи вже можуть давати рекомендації авіаційній службі — де слід прокладати повітряні траси літаків, яких місць уникати через великі скупчення птахів, який час для польотів найбільш небезпечний.

**Сьогодні — школяр, завтра — дослідник**

## Авторахівник



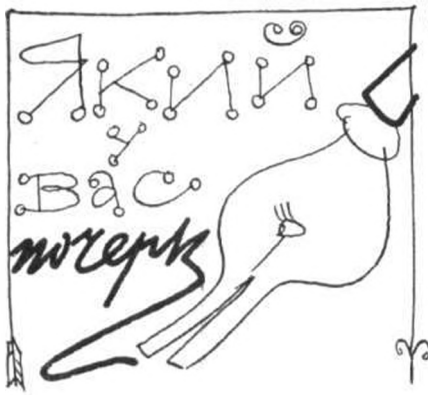

У № 12 нашого журналу ми запропонували читачам «Гіперболоїда» кілька тем для конструкторських розробок. Зокрема мова йшла й про пристрій для автоматичного підрахунку гудзиків на підприємствах легкої промисловості. Одним з перших відгукнувся Тарас Михайлів із села Ваньовичі Самбірського району Львівської області. Він надіслав креслення досить простого і, на наш погляд, зручного пристрою. Наводимо його схему.

1. Стрічка-транспортер
2. Гудзики
3. Скляна доріжка
4. Електрична лампа
5. Фотоелемент
6. Трубки, що не дають розсіюватися світлу.
7. Жолоб.

Гудзики (2) рахує фотоелемент (5). Його роботу забезпечує електрична лампа (4). Щоб її світло не розсіювалося і щоб не заважали сторонні промені, встановлено спеціальні трубки (6). Решту неважко зрозуміти й без пояснень.

Це вже не вперше ми друкуємо винаходи наших юних читачів. Наприклад, у № 3 нашого журналу під заголовком «Двигун на напівпровідниках?» розповідалося про розробку Миколи Паламара із с. Потоки Миронівського району на Київщині. Ми й надалі будемо підтримувати юних едісонів. Зокрема, авторів найцікавіших розробок прийматимемо в почесні члени нашого клубу. Першими в цьому році прийнято М. Паламара та Т. Михайліва.

## Тест




За допомогою цього тесту, грунтуючись на даних графології — науки про почерк,— можна визначити свій характер або характер друзів. Важлива умова: почерк для дослідження повинен бути «в традиційному виконанні». Тобто не можна використовувати як зразок студентські конспекти, тексти творів написаних під час екзаменів, заяви. Краще, коли людина не знає, навіщо ви попросили її написати кілька фраз на клаптику нелінованого паперу.

Характерні особливості письма оцінюються певною кількістю балів, потім ці бали підсумовуються.

Отже, почнемо...

### Розміри літер

| | |
|---|---|
| Дуже маленькі | — 3 бали |
| маленькі | — 7 |
| середні | —17 |
| великі | — 20 |

### Нахил літер

| | |
|---|---|
| ліворуч | — 2 бали |
| трохи ліворуч | — 3 |
| праворуч | — 14 |
| різкий нахил праворуч | — 6 |
| пряме написання | — 10 |

### Форма літер

| | |
|---|---|
| округлі | — 9 балів |
| невизначеної форми | — 10 |
| вуглуваті | — 19 |

### Спрямованість почерку

| | |
|---|---|
| рядки повзуть угору | — 16 балів |
| рядки прямі | — 12 |
| рядки повзуть униз | — 1 |

### Інтенсивність

(мається на увазі «розгонистість» почерку і сила натиску)

| | |
|---|---|
| легка | — 8 балів |
| середня | —15 |
| дуже сильна | — 21 |

### Характер написання слів

| | |
|---|---|
| Схильність до з'єднання літер | — 11 балів |
| Схильність відокремлювати літери одну від одної | — 18 |
| І те і те | — 15 |

### Загальна оцінка

| | |
|---|---|
| Почерк старанний, літери виведені акуратно | — 13 балів |
| Почерк нерівний, одні слова написані чітко, інші прочитати важко | — 9 |

Літери написані абияк, почерк неохайний, нерозбірливий— 4

## ...А тепер підіб'ємо підсумки

**38—51.** Такий почерк здебільшого буває у людей зі слабким здоров'ям, та у людей похилого віку...

**52—63.** Так пише, як правило, людина несмілива, пасивна, флегматична.

**64—75.** Вважається, що такий почерк належить людям нерішучим, м'яким, з тонкими манерами. Вони часто трохи наївні, але не позбавлені почуття власної гідності.

**76—87.** Такий почерк у людей прямодушних і відвертих, водночас товариських і вразливих.

**88—98.** Той, хто здобув таку кількість балів, має сильну, стійку психіку. Це людина сміливa, ініціативна, рішуча.

**99—101.** Це індивідуалісти. Люди запальні, з гострим і швидким розумом. Вони, як правило, незалежні в міркуваннях і вчинках, заразом образливі й нерідко важкі у спілкуванні. Серед них трапляються обдаровані натури, схильні до творчої роботи.

**102—121.** Такий почерк мають люди без відповідальності, недисципліновані, до того ж інколи — пихаті.

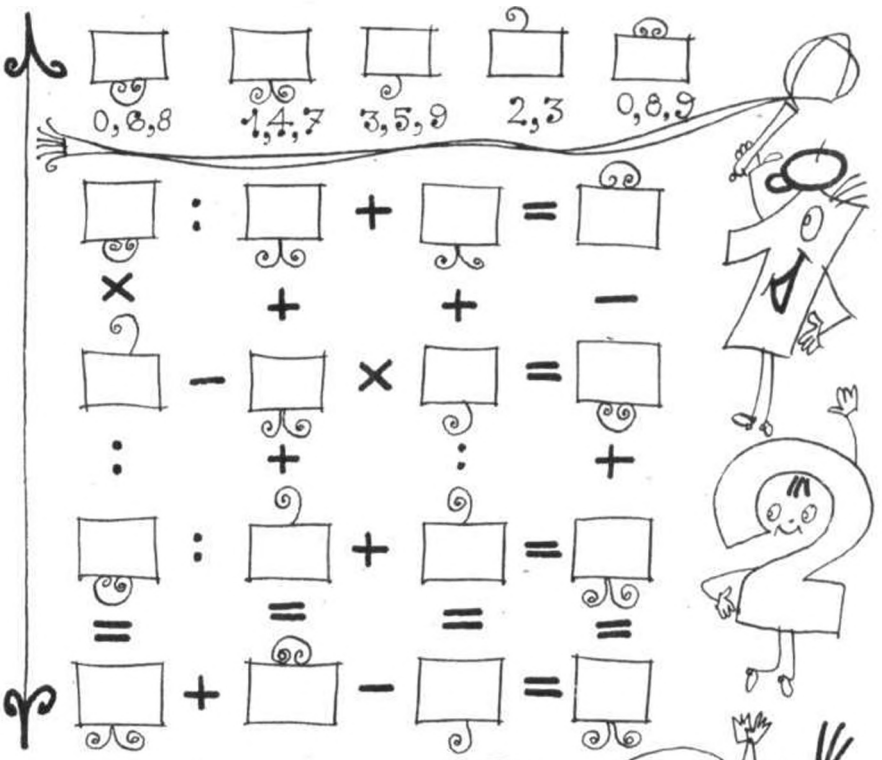
**Цей тест, зрозуміло, напівжартівливий, але разом із жартом є в ньому й частка істини.**

## Чи знаєте ви!..

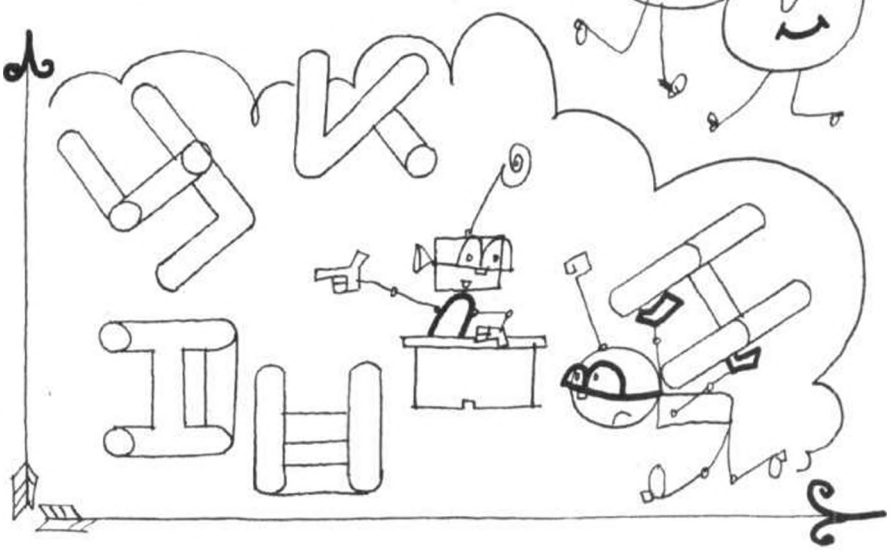
1. Чому одні терпуги мають одинарну насічку, інші — подвійну?
2. Чому булькає вода, коли її виливають з пляшки?
3. Чому коли випускають газ з балона, вентиль береться росою або памороззю?
4. Відомо, що комахи обмінюються інформацією з допомогою запахів. А чи існує в них звукова мова?
5. Хто з письменників передбачив існування супутників Марса за півтораста років до їх відкриття?
6. Як називається електрика, яка виникає в результаті стискання кристалічних речовин?
7. З чого був побудований пліт «Кон-Тікі», на якому Тур Хейєрдал здійснив відому подорож?
8. Який діаметр еритроцита?
9. У яких комах існує рабство?
10. Хто відкрив танці, за допомогою яких бджоли обмінюються інформацією про те, де ростуть медоноси?

## Психологічний практикум

**1. Цифровий ребус**
У нашому цифровому ребусі кожному символу відповідає одна з наведених цифр...




**II. Поміркуйте!..**
Спробуйте, уважно розглянувши ці п'ять силуетів, намалювати фігуру, яка їх утворює...



**Відповіді на запитання «Гіперболіда» див. на стор. 46.**

# Учитель народної королеви

**...Марія Костянтинівна говорила, що завжди відчувала до Вербицького якусь надзвичайну повагу, яку відчувають підлітки до своїх найулюбленіших учителів.**

Н. М. БОГОМОЛЕЦЬ-ЛАЗУРСЬКА. «Життя Марії Заньковецької».

Розклеєні по місту афіші повідомляли про гастролі в Орлі «малоросійської трупи під керуванням Миколи Садовського». Городяни з нетерпінням чекали гостей, адже про незвичайні вистави українських артистів розповіли столичні газети, очевидці, котрим пощастило побачити перші спектаклі, особливо ж — неперевершену Марію Заньковецьку. Її називали «царицею української сцени, королевою», порівнювали з Дузе, Єрмоловою, Сарою Бернар...

Довго стояв коло афішної тумби сивий засланець з Чернігова Микола Андрійович Вербицький. Сипав сухий сніжок, крізь благеньке сукняне пальтечко пробирався шкулький мороз, а Вербицький, протерши стареньке пенсне, перечитував й перечитував текст. Ні, це не помилка. Скільки літ був відірваний від отчого краю — і от сьогодні... А, може, й знайомих зустріне? Микола Андрійович по-юначому випростався і попрямував до школи, де викладав російську мову...

У театрі вчитель сидів на галерці, серед молоді. Завіса розсунулася, і він не повірив очам: на кін з відрами на коромислі вийшла Маня Адасовська! Хоч була загримована, перевтілена в нещасну Харитину, він упізнав її — *за рухами, голосом.* Тільки вона так може — невимушено, граціозно,

переконливо. Ось хто, значить, ця загадкова Заньковецька!

Після першого акту схвильований Вербицький навіть не вийшов із зали. Пам'ять навертала його до осиротілої домівки, до чернігівського українського драматичного гуртка аматорів, в якому грав разом з Леонідом Глібовим, до школи для дорослих, де вчителював. Школою в останні роки життя опікувався сам Тарас Григорович Шевченко: і гроші переказував для неї, і п'ятдесят примірників «Кобзаря» подарував.

Микола Андрійович, недавній гімназист і студент, котрого за «україномільство» виключили з Київського та з Петербурзького університету, не занепав духом. Він з трепетом чекав на кожен номер журналу «Основа», що надходив з Петербурга. Це був найперший український часопис. У ньому друкувалися твори Шевченка, Марка Вовчка, а поруч, скромно, вірші чернігівця Миколайчика Білокопитого. Мало хто знав, що Білокопитий — це сам Вербицький, автор сумовитих рядків, написаних явно під впливом поезії Тараса Григоровича.

Потім — викладання російської словесності в пансіоні С. Ф. Осовської, де вчилася улюбленица класу Марія Адасовська, дочка небагатого поміщика із села Заньки, що біля Ніжина, Костянтина Адасовського, батько якого Костянтин Григорович, брав участь у битві під Бородіно.

Давно це було. І тепер учитель сидів вражений талантом колишньої учениці. Він не помилився. Він ще у пансіоні відкрив її обдарування. Ось Маня читає монолог Антігони. І як читає! Ніби вона сама і є тією грецькою самовідданою жінкою, для якої родинні узи священні, дорожчі за життя. У Мані, без сумніву, дар. Батько повинен віддати її до театрального

М. А. Вербицький.

М. К. Заньковецька в роки навчання в пансіоні.

М. К. Заньковецька в ролі Бондарівни з однойменної п'єси І. К. Карпенка-Карого.

М. К. Заньковецька. Фото 1888 року.

училища. Вона й раніше дивувала присутніх — то в казці «Дочка Кощея», інсценізованій Вербицьким, то в домашніх імпровізаціях.

Почувши слова Миколи Андрійовича, Маня плаче. Подумала — улюблений вчитель хоче позбутися її. Ледь заспокоїв дівчинку.

А ось Микола Андрійович, котрий відав видачею книг у бібліотеці, дарує їй «Кобзаря» і вірші Некрасова. Маня щаслива...

Ніби вчора це було...

Після другого акту не витримав, зайшов за лаштунки і, відшукавши артистичну вбиральню, несміливо постукав.

— Увійдіть!

Заньковецька сиділа перед дзеркалом. Учитель побачив її напружене обличчя: актриса силкувалася впізнати прибульця.

— Упізнавай, впізнавай.., люба ученице!

— Микола Андрійович?!

Заньковецька рвучко підхопилася з крісла, припала до грудей Вербицького й заплакала.

●

Холодні хвилі Балтійського моря важко гупали об стрімкі береги Свеаборга, де височила фортеця, що охороняла підступи до Петербурга й столиці Фінляндії Гельсінгфорса. Минало скупе літо, і дружина командира фортечної артилерії полковника Хлистова, Марія Костянтинівна, часто самотньо блукала за мурами або слухала, як солдати крокують на плацу. Звідтіль лунав осоружний голос Хлистова... Він любив армійську службу, готувався надіти генеральські еполети, навіть замовив горностаєву шубу з нагоди майбутнього підвищення. З поблажливою посмішкою зустрічав Хлистов нагадування про свою давню, ще перед одруженням, обіцянку відпустити дружину на сцену. «Призначення жінки бути доброю дружиною, господинею і матір'ю, а не думати про консерваторію і театри»,— не раз казав він.

Розважала її Ida Гаврилівна — дружина коменданта фортеці Єсипова, сама співачка, учениця відомого італійського співака Евераді. Голос Марії Костянтинівни, меццо-сопрано, зачарував її. А як проникливо виконувала Хлистова українські народні пісні!

Ще одна розрада — поїздки до Гельсінгфорса, де було відділення Петербурзької консерваторії. Теплої пори вона діставалася катером, взимку на вітрильних санях — буєрах. Відвідувала концерти, вчилася співати у професора Гржималі. І... дружила з офіцерами-соціалістами, членами партії «Народна воля». В її квартирі було навіть вчинено обшук, але, на щастя, важливі документи Марія Костянтинівна встигла заховати в грубці.

Так минали дні. Та одного разу все змінилося. Полковник Хлистов отримав від актора Садовського листа, а від драматурга Кропивницького телеграму з проханням відпустити дружину до Єлисаветграда, де утворилася українська трупа. Слова «українська трупа вже існує» Кропивницький підкреслив, тим самим закликаючи полковника дотримати письмової обіцянки, даної привселюдно та ще й скріпленої печаткою.

Марія Костянтинівна ж про це нічого не знала. Згадувала з Ідою Єсиповою незабутні часи в Бендерах, куди вона прибула з чоловіком після одруження. Провінційне містечко з тієї пори ожило. Через нього з Болгарії поверталися пропахлі порохом військові частини, що билися з турками на Балканах. Для них, воїнів, Марія Костянтинівна з Єсиповою влаштовували імпровізовані концерти, відтворювали «живі картини» на патріотичні теми. Одна з таких картин, у якій Хлистова зображала страждденну болгарку з немовлям на руках, вразила присутніх непідробним трагізмом, правдивістю. І глядачі, і актриса з трупи М. К. Милославського Качевська, котра приїхала в Бендери на літній відпочинок, одностайно визнали, що істинне

покликання Марії Костянтинівни — сцена.

Якось, сидячи за фортепіано, вона наспівувала «Коло млина, коло броду». Несподівано до неї приєднався молодий офіцер із забинтованою головою і Георгіївським хрестом на мундирі Микола Карпович Тобілевич, який теж повертався з Балкан. Талант співачки полонив Тобілевича. На одній з вечірок у Хлистова, після спектаклю, він заговорив про перехід Марії Костянтинівни на сцену професійну. Хлистов пообіцяв, що відпустить її, коли уряд дозволить українські вистави. На пропозицію Качевської Хлистов засвідчив свою обіцянку документально. Документ забрав Тобілевич.

Невдовзі подружжя слідом за Єсиповими перебралося в Свеаборг, і ось тепер — виклик на сцену. Не показуючи телеграми дружині, Хлистов відповів, що відпустить її через рік. Довідавшись про це від нього ж самого, Марія Костянтинівна за сприяння свого брата Євтихія, також полковника-артилериста, домоглася від чоловіка права на тримісячну відпустку. Вона дісталася до Києва, а звідти до Єлисаветграда де й вступила в трупу. Так розпочався її тріумфальний шлях у мистецтві.

— До Хлистова я вже не повернулася,— сказала Марія Костянтинівна Вербицькому,— а через п'ять років насилу вдалося розірвати шлюб. Дозвіл дало Київське єпархіальне начальство, затвердив його найсвятіший синод.

— Отож стати законною дружиною чоловіка, якого кохаєш, ти не маєш права?

— Ні. І все ж моїм чоловіком є Микола Тобілевич, тобто Садовський. Це було громадянське одруження, а не церковне.

— А що з оперою?

— Нема вже того голосу. В Харкові першого ж року захворіла на дифтерит...

— Ти незрівнянна драматична актриса. Я читав відгуки в пресі. Лиш не знав, що це ти. А тепер сам переконався...

●

Зустріч з учителем розворушила спогади. Хіба вона не щаслива? Від того пам'ятного 1882 року трупа гастролювала в Петербурзі, Москві, Чернігові, Полтаві, Житомирі, Одесі, Миколаєві, Новочеркаську, Ростові-на-Дону, Таганрозі... Кілька разів відвідували одне і те ж місто, де їх радо приймали, і хоч грали українською мовою, їх розуміли. Радість і печаль, якими дихали п'єси Марка Кропивницького, Івана Карпенка-Карого, Михайла Старицького, Панаса Мирного, «Наталка Полтавка» і «Назар Стодоля», близькі кожному, бо в них одна мова — мова душі і серця.

А скільки написано нових чудових п'єс! Для неї, Заньковецької. «Наймичка» і «Безталанна» Карпенка-Карого. Про Марію Костянтинівну створив Кропивницький п'єсу «Талан».

І вона грала. Перевтілювалась у Софію чи Оксану, Пріську чи Олену, Зіньку чи Цвіркунку, циганку Азу чи в Катрю. Вона доповнювала характери своїм геніем, чарувала. А який був дует з Миколою Садовським!

Один з трьох напрочуд талановитих братів Тобілевичів, блискучий офіцер Микола Карпович, який «відкрив» у Бендерах Марію Костянтинівну, на сцені прибрав ім'я Садовського, Іван став Карпенком-Карим, Панас — Саксаганським. «Такі українські актори, як Кропивницький, Заньковецька, Саксаганський, Садовський — блискуча плеяда майстрів української сцени,— увійшли золотими літерами на скрижалі історії світового мистецтва»,— говорив скупий на оцінки Станіславський.

Визнання прийшло одразу. Вже взимку 1886-1887 років вони підкорили Петербург. Марія Костянтинівна довго зберігала газету «Новое время», яка писала: «Талант, талант, великий талант!.. Так передати жах виразом свого обличчя, з такими переживаннями зіщулитись, що нещасну раптом стає жаль,— це лише великий талант може... Я не бачив на російській сцені безпосередність дівчини так дивно передану, як це відтворює пані Заньковецька...»

Заньковецькою захоплювався великий Толстой. Побачивши її на сцені, він послав сина за куліси і попросив червону хустку, зрошену сльозами безталанної Софії. Перегодом Марія Костянтинівна і Карпенко-Карий відвідали Льва Миколайовича на його московській квартирі.

Антон Павлович Чехов мріяв написати п'єсу, в якій одна роль буде українською мовою для королеви, Заньковецької, «яку Україна не забуде». А Петро Ілліч Чайковський під час бенефісу Марії Костянтинівни підніс їй вінок з написом: «Безсмертній від смертного».

Нечувана слава обтікає її, наче вода, і вона й далі ступає вперед — чиста й загадкова.

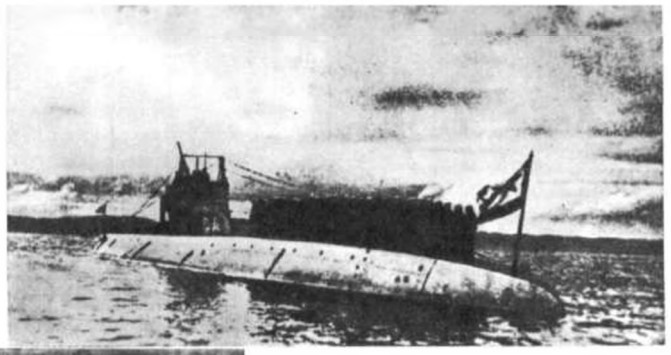
...Марія Костянтинівна відчинила навстіж вікно готелю... Дмухнув прохолодний вітерець, на руку впала сніжинка. Тепла вдячність до Вербицького струміла в її серці. Він перший розгледів у неї талант, перший спрямував її на той шлях, яким вона пішла і йтиме все життя...

Поїзд відходив за п'ять хвилин. Трупу проводжали численні шанувальники з Орла. Серед них стояв засмучений Вербицький. Заньковецька підійшла, обняла, поцілувала. Хтозна, чи зустрінуться ще, чи побачаться. Він щодня відвідував вистави, а ввечері приходив до готелю, і вони говорили, говорили...

Поїзд зник удалині, за закіптюженими пристанційними будівлями, а Микола Андрійович ще довго махав услід. Наче юності, до якої вже не буде вороття.

Петро ШКРАБ'ЮК.

м. Львів.



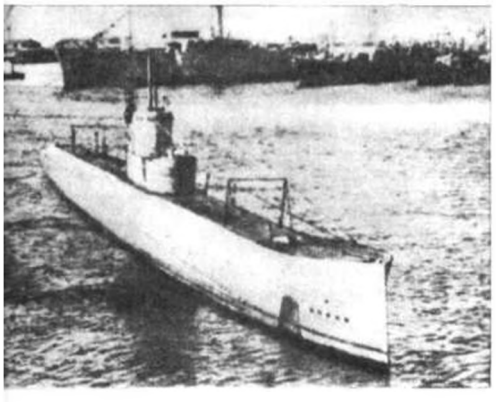
*Підводний човен «Ленінець». «Декабрист». 1933 р. Червонопрапорний гвардійський підводний човен «Щ-402» у бойовому поході. 1944 р.*

Борис Михайлович Малинін

# Конструктор перших підводних

У Ленінграді, на Великоохтинському кладовищі, височить строга гранітна стела. На ній — напис: «Конструктор перших радянських підводних човнів, лауреат Державної премії, доктор технічних наук, професор Малинін Борис Михайлович (1889—1949)». Останній земний слід видатного конструктора...

А втім, чи останній? Адже є вчені, котрі з гордістю називають себе учнями Малініна. Є заснована ним школа. Назавжди ввійшли в історію світового суднобудування створені ним глибинні кораблі.



Крізь призму часу

У шанобливій архівній тиші причаїлися роки. Покірно чекають своїх дослідників сховані у пухких теках драми, трагедії, подвиги і відкриття. Шелестять збляклі сторінки, і незмінно живе в тобі хвилююче передчуття — ось-ось торкнешся незнаного. І передчуття справджується, сп'янивши свідомість радістю відкриття.

...На акуратно зброшурованій течці з кресленнями — напис чітким каліграфічним почерком: «Ескізний проект підводного крейсера і пояснювальна записка до нього». Ще течка. Тут — контури мінного загороджувача, теж підводного. Споряджений двома торпедними апаратами, він здатен узяти на борт 120 мін. Багато нововведень свідчать про ретельність проробки і, безперечно, про талант конструктора. А ось і його підпис під обома документами — морський інженер Б. Малинін. І рік — 1921-й.

Молодій Країні Рад минуло всього чотири роки. Ще палахкотить на Далекому Сході заграва громадянської війни. В руїнах — промисловість, ледь животіє транспорт, на стапелях іржавіють недобудовані судна. Країну охопили голод і злидні. А бентежний розум пропонує будувати кораблі, рівних яким немає в цілому світі.

Мине два десятки літ, і до лав радянського Військово-Морського Флоту стануть 212 підводних човнів. Більшість із них буде збудована за проектами головного конструктора Бориса Михайловича Малініна, інженера, чиє прізвище стояло під кресленнями підводного крейсера і мінного загороджувача.

Прекрасно підготовлені й технічно досконалі дивізіони радянських човнів являли собою грізну силу. Недаремно, коли гітлерівське командування планувало знищення нашої балтійської ескадри, найбільше воно боялося ударів-відповідей з глибини.

15 червня 1941 року головне командування військово-морсько-

го флоту Німеччини віддало наказ потопити радянські підводні човни, коли вони з'являться на півдні від лінії Мемель (Клайпеда). Наказ набрав сили за шість днів до початку відкритих воєнних дій проти Радянського Союзу. І це за абсолютної секретності ворожого плану нападу на нашу країну!

## «Мене вабило море...»

Він міг би служити Мельпомені. Принаймні цього бажали батьки, котрі працювали у Москві, у театрі відомого російського мецената Савви Морозова. «А я не мав жодного потягу до музики й театрального мистецтва взагалі, ні тим паче до філології. З раннього дитинства мене вабило море, і мої плани незмінно були пов'язані з ним. З роками чітко уподобав певну галузь діяльності, що мала стосунок до моря,— морську техніку». Так через багато років напише Борис Михайлович у своїй біографії.

І ніщо вже неспроможне буде збити його з обраного шляху. 1907 року юнак вступає на суднобудівне відділення петербурзького Політехнічного інституту. Батько допомагав тільки два роки. Та навіть залишившись без коштів, Борис Малинін не припиняє навчання. Він дає приватні уроки, під час канікул працює на Путилівському заводі, а влітку 1910 року наймається кочегаром на пароплав «Тамбов», що здійснював рейс Одеса — Далекий Схід. «Досі я знав тільки з розповідей, яка важка служба кочегарів і машиністів, а тепер уже знаю з власного досвіду. Ці 23 дні праці у кочегарці і біля машини поки що далися взнаки тим, що я втратив 15 фунтів ваги»,— писав він майбутній дружині.

На час завершення навчання 1914 року майбутній конструктор точно знає, чим хоче займатися. «Мене особливо цікавило підводне плавання, яке тоді починало робити свої перші кроки, і по закінченні інституту я прагнув працювати саме в цій галузі суднобудування».

На верфях Балтійського заводу саме будувався підводний човен «Барс», який впродовж майже двох десятиліть був основним типом підводного корабля російського, а відтак і радянського флоту. Його творець — професор Морської академії І. Г. Бубнов — намагався використати всі останні досягнення вітчизняного і зарубіжного суднобудування.

Вірний своєму покликові, Малинін домагається, щоб його направили на балтійські елінги для участі у серійному будівництві глибинних крейсерів І. Г. Бубнова.

Після перемоги Жовтня Борис Михайлович без вагань віддає свої знання народові. Нове керівництво заводу направляє його на південь країни, щоб завершити будівництво й здати революційному Чорноморському флотові підводний човен. Незважаючи на труднощі, Малинін виконав доручення і в кінці грудня 1917 року «Барс» самостійно прибув на севастопольський рейд.

З 1920 року Борис Михайлович знову на рідному заводі — його призначають керівником технічного бюро підводного плавання.

## Наздогнати і випередити!

«Загалом у ході революції і громадянської війни, — писав М. В. Фрунзе,— на морський флот припали особливо тяжкі удари. В результаті їх не стало більшої і кращої частини його матеріального складу, більшості досвідчених командирів, втрачено цілий ряд морських баз... У сумі все це означало, що флоту у нас нема».

І це у країні з величезною протяжністю морських кордонів! Вихід був один. Вдихнути життя у сталеві кораблі, що нерухомо стояли біля причалів.

23 лютого 1923 року, у день п'ятих роковин Червоної Армії і Флоту, після завершення капітального ремонту загін навчальних кораблів балтійської ескадри поповнився крейсером «Аврора». До кінця року у стрій повернулося дев'ять «Барсів».

Першими бойовими кораблями Чорноморського флоту, будівництво яких завершилося за Радянської влади, були два підводних човни. На урочистому спуску їх був присутній уповноважений ЦК РКП(б) А. В. Луначарський. У листопаді 1921 року червонозоряні первістки разом з плавучою базою «Георгій» відвідали Туреччину.

Потім відбудували ще вісім човнів, що зостались на верфях від дореволюційних часів. М. В. Калінін, що 1923 року відвідав чорноморський підводний дивізіон, високо оцінив підготовку екіпажів.

Поява десяти російських човнів не на жарт стурбувала інтервентів. Англійський міністр закордонних справ Керзон, побоюючись загрози з чорноморських глибин (загрози з боку морально застарілих кораблів із спрацьованими механізмами!), надіслав навіть ноту радянському урядові.

Великій державі був потрібен великий флот. Але у країні ось уже понад десять років човнів узагалі не будували. Чи під силу було молодій Країні Рад створювати власні підводні армади без іноземної допомоги?

Відповідь на це у грудні 1926 року дала Рада Праці і Оборони, яка затвердила першу десятирічну програму будівництва нових бойових кораблів, у тому числі 12 підводних.

На пост головного інженера ЦКБ по проектуванню і будівництву підводних човнів призначають Бориса Михайловича Малиніна. Перший головний конструктор. Перед

ним — жорсткі строки і надзвичайно складне завдання. На розв'язання його резерву часу не було. Не було й можливості йти второваним шляхом. Радянські човни мали одразу ж наздогнати й випередити кращі зарубіжні субмарини!

Віднині й до кінця днів Малинін зарахував себе до славетної плеяди зброярів — тих здавен шанованих у народі майстрів, котрі несли відповідальність за долю Вітчизни.

## На перехоплення ворожих конвоїв

У перші весняні дні 1927 року в Ленінграді лютувала хурделиця. Вмерзлу у гранітне ложе Неву замела іскриста пороша. І коли 5 березня гострий, наче шпага, промінь сонця проштрикнув нарешті сіру заволоку, білий сніг, що не встиг почорніти від міської кіптяви, засліпив очі. Того історичного для країни дня на верфі суднобудівного заводу одночасно закладалися три підводних човни типу «Д» — за ім'ям головного корабля «Декабрист». На церемонію прибули К. Є. Ворошилов та С. М. Кіров. Ніхто з присутніх не міг передбачити, як складеться доля підводних гігантів, якою буде їх участь у найзапеклішій війні, котру будь-коли знало людство.

Цей проект був першим кроком колективу, очолюваного Малініним. А втім хіба кроком? Скоріше — семимильним кидком уперед.

Уперше у вітчизняній практиці водонепроникні перегородки поділили корпус човна на сім герметичних відсіків. Уперше були встановлені дизелі потужністю 1100 к. с. Двовальна енергетична установка сумарною потужністю 2200 к. с. забезпечувала надводну швидкість до 15 вузлів. Уперше був передбачений комплекс аварійно-рятувальних засобів. Уперше... уперше... уперше. Так, практично все доводилося розробляти наново.

«Декабристи» мали навігаційні прилади, потужні радіостанції і чутливі шумопеленгатори. Їх підводна автономність становила три доби. Не поповнюючи запасів палива, човни могли подолати у надводному положенні до семи тисяч миль і перебувати у морі до 40 діб.

Почалася Велика Вітчизняна війна, і відважні «Декабристи» разом з іншими човнами вирушили на перехоплення фашистських конвоїв.

## З одинадцятої серії

Ще не завершилося проектування човнів першої серії, а Малинін уже розпочав роботи по створенню підводних мінних загороджувачів типу «Л» («Ленінець»). За основу було взято конструкцію «Декабриста». Замінили кормові торпедні апарати двома мінними трубами, сумарну потужність пари двигунів збільшили до 2400 к. с., а гребних електродвигунів — до 1300 к. с. «Ленінець» міг у надводному положенні, без поповнення запасів подолати 14 тисяч миль. Перші три човни типу «Л» влилися до Балтійського флоту 1933 року.

Поки на суднобудівних заводах закладалися перші «Ленінці», на креслярських дошках КБ Малініна вимальовувались сигароподібні контури загороджувачів XI серії. Човни типу «Л-XI» проектували спеціально для Тихоокеанського флоту. Та найдосконалішими у племені «Ленінців» були судна XIII серії. У кормовій надбудові додатково до мінних труб установили два торпедних апарати. Передня стоміліметрова гармата стала більш далекобійною, а кут підіймання давав можливість однаково успішно вести вогонь і по повітряних цілях. Потужність дизелів зросла до 4000 к. с., завдяки чому мінноносець розвивав швидкість 18 вузлів.

Прекрасно проявили себе грізні «Ленінці» у суворі воєнні роки. Особливо відзначився балтійський «Л-3». Дванадцять далеких рейдів здійснив героїчний човен, потопивши десять ворожих кораблів. Два величезних транспорти і субмарина підірвалися на розгорнутих ним мінних полях. А потопити транспорт тоннажністю 10 000 тонн — це те саме, що пустити під укіс десять ешелонів з військовою технікою. Не менш успішно діяли глибинні мінноносці на Чорному і Баренцовому морях. Своїми приголомшливими ударами вони стверджували і технічні принципи, висунуті їх головним конструктором.

## Вдала «Щука»

Та найбільш популярними човнами Малініна були «Щуки» — «Щ». Невеликі за тоннажністю, вони спеціально проектувалися для бойових дій у прибережних районах і внутрішніх морях. «...Коли ж міжнародна обстановка, що склалася, примусила найприскоренішими темпами будувати підводний флот для інших театрів війни і насамперед для Далекого Сходу, зупинилися на типі «Щука», як найпростішому для виконання»,— згадував Борис Михайлович в автобіографії.

Спочатку вважали, що за аналог для «Щук» можуть стати підводні човни АГ, куплені царською Росією у Сполучених Штатах,— вони непогано себе зарекомендували в операціях першої світової війни. Однак Малинін відкидає цей варіант.

Перших три човни типу «Щ» були закладені 1930 року, а через три роки вони вже борознили морські простори. З цього приводу начальник Морських Сил Червоної Армії Р. А. Муклевич писав: «Цим підводним човном маємо змогу почати

нову еру в нашому суднобудуванні».

Два дизелі по 600 к. с. несли 580-тонну «Щуку» зі швидкістю 12 вузлів. Під водою човен ішов на двох 400-сильних електромоторах зі швидкістю вісім вузлів на годину. На кораблях були також два електродвигуни економічного ходу по 20 к. с., що з'єднувалися з гребними валами еластичною передачею — для зниження шуму. Основне озброєння — чотири носових і два кормових торпедних апарати.

Високі мореплавні якості човнів продемонстрував безприкладний в історії перехід «Щ-423» Північним морським шляхом з Полярного на Далекий Схід.

На 22 червня 1941 року найбільше у нашому флоті було «Щук». Саме цей човен відкрив бойовий рахунок радянських підводників у Великій Вітчизняній війні. 14 липня 1941 року на Півночі, у Порсангерфіорді, «Щ-402» торпедувала ворожий транспорт вантажопідйомністю 6000 тонн. Активно діяли човни і на південному крилі фронту, що напнутою тятивою простягнувся від Чорного моря до студеної Арктики.

На думку зарубіжних спеціалістів «Щука» була одним з найбільш вдалих човнів часів минулої війни. За успіхи у створенні такого ефективного засобу відплати ворогові 1943 року Б. М. Малиніну присвоєно звання лауреата Державної премії... Раніше його було нагороджено орденом Трудового Червоного Прапора.

## Субмарина з атомним серцем

Перші десять повоєнних літ флот розвивався традиційним шляхом. Нові субмарини мали більшу швидкість і автономність, оснащувались досконалішою апаратурою. Та принцип лишався незмінним: дизелі забезпечували надводний хід і зарядку акумуляторної батареї. Акумулятор давав енергію для підводного плавання, а потреба перезаряджати його неминуче виштовхувала корабель з рятівних глибин на поверхню. По суті човен був і залишився пірнаючим.

Оглядаючи ті часи з позицій сучасності, дивуєшся науковому передбаченню професора Малиніна, який віщував «ідейний» кінець підводним кораблям, що занурюються на обмежений час. Аналізуючи підсумки бойових дій на морських театрах минулої війни, Борис Михайлович констатував: «Радіолокація стала своєрідною мітлою, котра змітала все, що було над водою». Отже такий висновок — якщо човен претендує на дальше існування, він має стати підводним у повному розумінні цього слова.

Про надзвичайну далекоглядність Б. М. Малиніна свідчать також слова, сказані ним у березні 1947 року: «Якщо вважати, що в недалекому майбутньому можуть з'явитися надпотужні двигуни, що живитимуться внутрішньоядерною (атомною) енергією, то... основною передумовою успіху підводного човна буде правильний вибір напряму, яким має йти його еволюція».

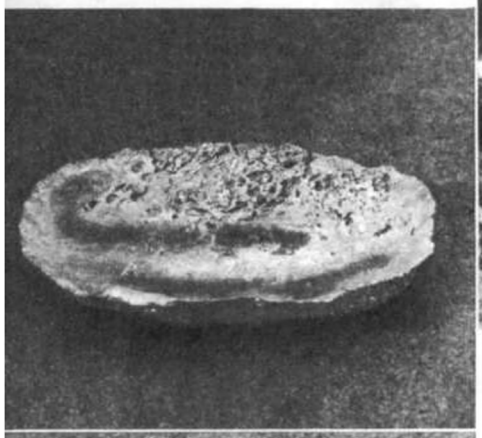
...Розщепили атом — почалася нова ера підводного флоту. Але вже без Малиніна. 27 вересня 1949 року Бориса Михайловича не стало.

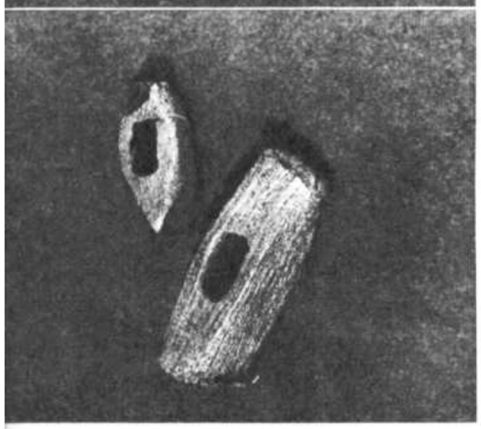
Кораблі — як люди: народженням своїм дають радість, а загибеллю — вселяють печаль. Рідко доживають віку вони на приколі різних гаваней — найчастіше їх поглинає вогонь або морська безодня. Давно вже не гойдаються коло пірсів легендарні «Шуки», «Ленінці», «Декабристи», не майорять червоні стяги на їх гюйс-штоках. Вони виконали свій священний обов'язок перед Батьківщиною — сталевими форштевнями, торпедними ударами, гарматним вогнем перепинили шлях ворогові. Лишилася ж світла пам'ять про їх творця, одного з відомих зброярів XX століття Бориса Михайловича Малиніна.

# Стародавні плавильні

За феодалізму розвиток східногалицьких земель в основному був пов'язаний із солеварною промисловістю, за капіталізму починається видобуток та переробка нафти, озокериту, залізних руд.

Майже до кінця XIX століття потреби сільського та міського населення у знаряддях праці задовольняли ковальські та слюсарні майстерні, які працювали на металі, виплавленому з місцевих залізних руд. Неабиякі її поклади привернули увагу багатьох дослідників, серед яких був і Йозеф Мавтнер, один з найкращих спеціалістів залізнорудної промисловості. За статистичними даними кінця XIX століття на території Східної та Західної Галичини було 13 копалень, де добували залізну руду. Дослідження Йозефа Мавтнера щодо її покладів, будови пластів, конструкцій плавильних печей відіграли важливу роль у розвитку металургійної промисловості Східної Галичини XIX століт-





Сільська кузня. Село Ширець Пустомитівського району.

Чавунний злиток (блят, гуска), одержаний після виплавки залізної руди.

Продукція місцевих плавилень. Кінець XIX століття.

Металургійна піч із с. Майдан Дрогобицького району. Перша половина XIX століття.

Металеве окуття для лопати. Друга половина XIX століття.

тя. Плавильні, як правило, будували поблизу міст, на околицях сіл, що давало змогу забезпечувати печі паливом, будівельним матеріалом, сировиною, дешевою робочою силою.

Руду перед виплавкою металу подрібнювали, видаляли глину, каміння й витримували деякий час на повітрі, щоб вона зсохлась. Потім її піддавали вилужуванню. Засипали руду у піч шарами, між ними клали деревне вугілля. Щоб прискорити процес, у піч крізь отвори нагнітали повітря ручними міхами.

Час, протягом якого відбувалася плавка, називали кампанією. Вона тривала десять місяців. На одинадцятий вогонь поступово гасили і заходилися ремонтувати піч. Потім її просушували, спалюючи легке дерево — сосну, березу, доводили до відповідної температури і розпочинали наступну кампанію. Робітники змінювалися коло печі кожні дванадцять годин, наглядаючи за температурою, процесом плавки. Протягом року робили близько 300 плавок.

Троє-четверо робітників готували рівчак на сплав, пробивали шлак і жолобом випускали розплавлене залізо, яке потім «ціпеніло», твердnуло у «блятах», «гусках», прибираючи певної форми.

Сире залізо на вироби непридатне, його очищали, після чого одержували так зване коване залізо. Його, у свою чергу, обробляли у гамарнях або вальцівнях. Як правило, наступні процеси після виплавки відбувалися поблизу печей.

Однією з найдавніших на східногалицьких землях слід вважати плавильню поблизу Майдана, на Дрогобиччині. Перша плавка тут відбулася 1814 року. Плавильня складалася з однієї печі, трьох гамарень та кузні, у яких виготовляли цвяхи. Щороку плавильня давала близько дев'яти тонн литого заліза, що становило більш як десяту частину всього, що виплавляла Східна Галичина у той час. Згодом тут виробляли бляху та залізне знаряддя. Деякий час вона була власністю держави.

Залишки доменної печі села Майдан збереглися до сьогодні. Обміри дають підставу стверджувати, що висота її становила близько 9,48, ширина — 7,7 метра, довжина — 7 метрів.

Оскільки заводи споживали багато деревного вугілля, у навколишніх лісах були знищені цінні породи дерев, зокрема подекуди в Карпатах бук.

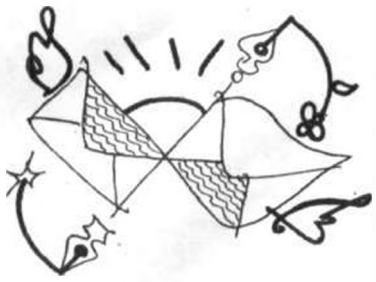
Багата на кремній східногалицька руда була тугоплавка, що утруднювало технологічний процес, здорожчувало продукцію. Особливо це стало відчутно, коли після прокладання у Східну Галичину залізниць, виникли слюсарні та ремонтні майстерні, і, отже, підвищується попит на високоякісний метал.

Під кінець XIX століття, не витримавши конкуренції з центральними районами Австрії, місцева металургійна промисловість починає занепадати.

Василь ДУНЕЦЬ,
Андрій ДАНИЛЮК,

працівники Львівського історичного музею.

## Листи і відповіді



● **«Шановна редакціє! В економічній літературі, публікаціях періодики часто зустрічається вираз «національний дохід». Що він означає?»**

**І. ЛУГОВИЙ.**

**м. Павлоград Дніпропетровської області.**

# Джерело добробуту

Уперше спробу підрахувати національний дохід зробив ще у 1660 році англійський економіст Уільям Петті. Через сто років економісти так званої «школи фізіократів» (Ф. Кене, Мірабо, Тюрго) розглядають чистий продукт, тобто той же національний дохід, але вже як надлишок саме землеробського продукту над продуктами, витраченими в процесі виробництва. Це, звичайно, помилковий погляд. У першій половині XIX століття природу національного доходу вивчають класики буржуазної політичної економії Адам Сміт та Давид Рікардо. Однак і вони не змогли дати точного визначення. Так, Сміт вважав, що вартість товару і всього суспільного продукту складається з доходів (заробітної плати, прибутку, ренти).

Наукове визначення національного доходу є одним з принципових набутків марксистського вчення про розширене відтворення.

Воно переконливо показало, що процес такого відтворення включає в себе як необхідні складові відтворення сукупного суспільного продукту, тобто засобів виробництва і предметів споживання, і відтворення спожитої робочої сили та виробничих відносин.

При капіталізмі національний дохід, за висловом К. Маркса, є абстракцією, оскільки все суспільство стає на точку зору капіталіста і вважає національним доходом тільки доход, що розпадається на прибуток і ренту. Тобто доходом тут вважається тільки додатко-

*Відповіді на запитання «Гіперболоїда» (див. стор. 34—37).*

**«ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ»**

I

8: 4+7=9
X + + —
3—1×3=6
: + : +
6: 3+2=4
= = = =
4+8—5=7

II

**«ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ!..»**

**1. Терпуги з одинарною насічкою використовують для обробки м'яких металів, оскільки терпуги з подвійною насічкою в цьому випадку забиваються.**

**2. Коли рідину виливають з пляшки, всередині її тиск повітря знижується. Тому зовнішнє повітря з нормальним атмосферним тиском періодично врівається у пляшку. Цим і пояснюється булькання води.**

**3. Газ, стиснутий у балоні, виходячи крізь вентиль, розширюється. При цьому він охолоджується сам й охолоджує вентиль.**

**4. Мурахи подають звукові сигнали про небезпеку в діапазоні від 0,3 до 5 Гц.**

**5. Джонатан Свіфт 1726 року.**

**6. П'єзоелектрика.**

**7. З деревини бальсу.**

**8. Сім мікронів.**

**9. У мурах. Вид поліергус викрадає лялечок своїх родичів, з яких потім вирощує собі рабів.**

**10. Лауреат Нобелівської премії, австрійський біолог Карл фон Фріш.**

вий продукт, який є власністю капіталіста.

При соціалізмі ж національний дохід є тією частиною сукупного суспільного продукту, яка дає змогу задовольняти матеріальні та духовні потреби трудящих, що постійно зростають і підвищуються, і розширювати з цією метою виробництво.

Складається національний дохід з необхідного та додаткового продукту. Перший у соціалістичному суспільстві виражається у заробітній платі, оплаті колгоспників за працю, виплатах із суспільних фондів споживання, доходах від особистого підсобного господарства. Саме через ці форми необхідного продукту прямо реалізується мета соціалізму — максимально забезпечити потреби членів суспільства. Що ж стосується додаткового продукту, то одна його частина, призначена для розширення виробництва, покликана сприяти реалізації цієї мети, проте виконує вона цю свою функцію не відразу, а через певний час. Друга ж частина використовується для утворення резервних фондів і фондів соціального забезпечення, а також для витрат на потреби державного управління і на оборону.

Важливим для розуміння суті національного доходу є питання про його виробництво. Зростання національного доходу у фізичному виразі залежить від двох факторів: збільшення маси використаної у матеріальному виробництві праці, що означає збільшення числа робітників, зайнятих тут, і зростання продуктивності суспільної праці. На етапі розвинутого соціалізму останній фактор стає визначальним.

В одинадцятій п'ятирічці на цій останній основі передбачається одержати 90 процентів усього приросту національного доходу країни. Так, за рахунок зростання продуктивності праці в промисловості буде одержано більш як 90 процентів приросту продукції, а в сільському господарстві темпи зростання продуктивності праці згідно з планом мають випереджати темпи зростання валової продукції. Таким чином, запланований приріст сільськогосподарської продукції намічено досягти при абсолютному скороченні числа працюючих у цій сфері економіки.

Головним елементом підвищення продуктивності праці є прискорення науково-технічного прогресу, активніше використання його досягнень, особливо на тих ділянках, де трудові витрати ще значні.

Отже, у натурально-речовому виразі національний дохід являє собою ту частину сукупного суспільного продукту, виробленого за рік, яка залишається у розпорядженні суспільства в цілому після заміщення витрачених на виробництво цього продукту засобів виробництва і використовується ним з метою нагромадження та забезпечення особистого й так званого невиробничого споживання. У вартісному ж виразі національний дохід являє собою всю знову створену за рік вартість.

Слід відзначити, що національний дохід країн соціалізму зростає більш швидкими темпами порівняно з національним доходом розвинутих капіталістичних країн. В останніх зростання національного доходу не є постійним і переривається внаслідок анархії капіталістичного виробництва, економічних криз надвиробництва, незавантаження підприємств та безробіття. За обсягом виробництва національного доходу в розрахунку на душу населення СРСР у 80-х роках випередив більшість капіталістичних країн.

Звертає на себе увагу той факт, що при капіталізмі значна частина національного доходу використовується на паразитичне споживання класом капіталістів та на значні військові витрати. У соціалістичних же країнах приблизно три чверті національного доходу переходить у фонд споживання, і кожен учасник виробництва отримує частку з національного доходу згідно із своїм трудовим внеском у його виробництво. Адже соціалізм виключає паразитичне споживання національного доходу.

Однак національний дохід не може бути повністю використаний на особисте споживання. Бо в такому разі соціалістичне суспільство не мало б джерел для розвитку народного господарства, для нагромадження та розширення виробництва. Тому частина національного доходу використовується також як фонд нагромадження. Частка нагромадження становить у радянській економіці приблизно чверть національного доходу.

Юрій БАРАННИК.

● «В одній радіопередачі розповідалося, що навколо Землі «тече» електрика. Чи справді це так?»

**В. КУЗЬМЕНКО.**
**м. Сєвєродонецьк.**

# Електрика з іоносфери

ІДЕЇ утилізації практично невичерпного джерела енергії — Сонця давно не дають спокою ученим, винахідникам, інженерам. Про одну з них і йшлося, мабуть, у радіопередачі, котру почув наш читач. Її висловив радянський фізик, доктор технічних наук П. Г. Полетавкін.

Як відомо, Земля оточена товстим шаром повітря — атмосферою, що відділяє нас від безмежного космічного простору. Верхня її частина — іоносфера, електропровідний шар газу. І от фізичні дослідження, проведені на Землі і в космосі протягом останніх двох десятиліть, засвідчили: за рахунок поглинання сонячного випромінювання в іоносфері безперервно виробляється електричний струм, що тече навколо нашої планети по колу в західному напрямку.

Природу виникнення цього струму намагалися пояснити за допомогою різних гіпотез. П. Г. Полетавкін висунув свою, котра грунтується на методі прямого перетворення теплової енергії на електричну в магнітогідродинамічних установках, яким дали назву МГД-генераторів. Тут провідником, який перетинає магнітне, поле, є плазма. Коли вона рухається перпендикулярно до напрямку силових ліній магнітного поля, на заряджені частинки діє електрорушійна сила. Отже, якщо до електродів МГД-генератора приєднати проводи, то колом потече електричний струм.

Аналогічний рух електропровідного газу, на думку П. Г. Полетавкіна, відбувається і в іоносфері. Тут сонячна енергія перетворюється на теплову енергію іоносферної плазми. Нагріту, отже й іонізовану на сонячному боці планети плазму при цьому перетинають силові лінії магнітного поля Землі, що, як відомо, обертається у просторі

навколо своєї осі разом з цим полем. Таким чином у цій плазмі, як у провіднику, утворюється електричний струм, який тече на іоносферних висотах досить потужною електричною рікою навколо земної кулі у західному напрямку.

Штучний же іоносферний МГД-генератор, який обов'язково, на думку автора гіпотези, буде колись створений людством, являтиме собою модель принципово нескладної енергетичної установки. Джерелом енергії тут стане освітлена Сонцем частина іоносфери, що огортає нашу Землю. Звідси і надходитиме на Землю могутній електричний потік.

Енергоресурси цього джерела, за розрахунками П. Г. Полетавкіна, дорівнюють витратам 250 мільярдів тонн умовного палива на рік! Для одержання такої потужності знадобилося б спорудити на Землі десять тисяч гігантських атомних електростанцій!

Однак чи є у людства хоч якась надія «ввімкнутися» у таку космічну електромережу! П. Г. Полетавкін пропонує так розв'язати це завдання — з'єднати іоносферний МГД-генератор із Землею не за допомогою потужного кабеля (адже для цього довелося б будувати стокілометрові вежі!), а через... *стовпи іонізованого повітря*, підняті аж до неба. Причому створювати їх треба на вершинах гір, розташованих на відстані кількох тисяч кілометрів одна від одної, нагріваючи повітря над певними територіями.

Але такі споруди коштували б дорого, а витрати палива — були б невиправдано великими. Тому учений пропонує використати природну різницю потенціалів сферичного конденсатора «іоносфера — Земля». «Пробивши» шар повітря між Землею та іоносферою і створивши таким чином електропровідні плазмові стовпи у двох місцях на поверхні Землі, такий «сферичний конденсатор» і «з'єднає» Землю з іоносферою.

Для формування згаданих стовпів треба «всього лиш» збудувати в віддалених один від одного районах два ядерних реактори, «відкритих» у бік неба. Шар повітря між Землею та іоносферою вони опромінюватимуть потужним потоком дуже жорстких гамма-квантів. Так утвориться іонізований штучно, отже й електропровідний повітряний конус, вершина якого спрямована вниз. Біля Землі діаметр цього незвичайного «радіаційного силового кабеля» становитиме кілька метрів, а в іоносфері — кілька сот кілометрів. При цьому густина струму із збільшенням висоти різко падатиме, що є позитивним фактором при утилізації енергії з іоносфери. Автор рекомендує також встановлювати плазмові стовпи в пустелях, оскільки при цьому має виділятися велика кількість тепла. Скажімо, у Північній півкулі Землі для забезпечення електрикою трьох континентів — Європи, Азії, Африки — один такий стовп має здійнятися до неба у пустелі Алашань, другий — у Сахарі. Найдовшою, а значить, найпотужнішою має бути енергетична система Євразії та Африки. Її довжина може становити близько 12 тисяч кілометрів, а різниця потенціалів між східним і західним плазмовими стовпами — близько 100 000 вольтів.

Нарешті, ще одна проблема — лінія електропередачі. Виготовляти її із звичайної міді не можна. Адже коло іоносферного МГД-генератора з навантаженням на Землі пропускатиме колосальний струм — до кількох десятків мільйонів ампер на відстань десяти і більше тисяч кілометрів. Тут дуже став би у пригоді надпровідний матеріал (сплав ніобію з оловом), нанесений електролітичним способом на мідні труби й охолоджений у рідкому гелії. На кожному кінці кабеля для його охолодження та регулювання температури треба встановити спеціальні посудини з рідким гелієм.

А чи можна буде «вимикати» й «вмикати» космічний генератор за бажанням? Так. Вимикати — збільшуючи опір навантаження, а вмикати — за допомогою ядерних реакторів.

І нарешті, якщо проект буде здійснено... Тоді упокорена космічна електрика опріснюватиме води Світового океану, підігріватиме грунт, впливатиме на погоду, інтенсифікуватиме технологічні процеси.

Подих перехоплює, коли знайомишся з ідеєю доктора технічних наук П. Г. Полетавкіна. Але є й скептики. Ну що ж, чекаємо заперечень. Або нових гіпотез, проектів, пов'язаних з використанням космічної електрики.

Сергій САВЧЕНКО.

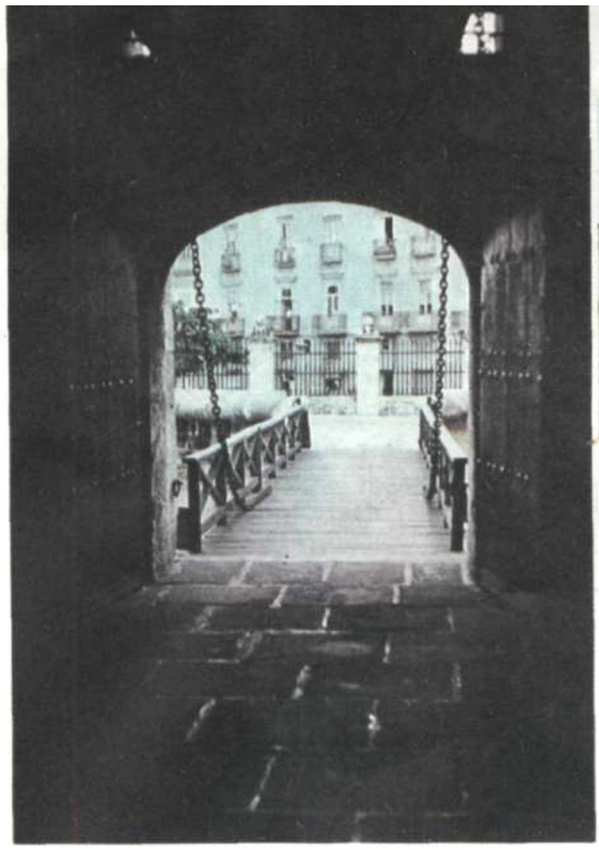


## Сан-Крістобаль де-ла-Абана

**— так раніше називалося місто Гавана, нині столиця Республіки Куба**

Назви на карті Гавани викликають спогади про твори Олександра Гріна — настільки екзотично вони звучать: Пласа де Катедраль, фортеці Ель Морро та Ла-Фуерса, райони Мірамар, Мар'яно, Ведадо, набережна Малекон... А втім, романтичній історії Гавани міг би позаздрити й грінівський Зурбаган. Рішенням ЮНЕСКО місто занесено до списку всесвітньої спадщини людства.

...Іспанський завойовник Дієго Гарсія заснував місто на протилежному, південному березі острова. Та невдовзі переконалися, що на північно-західному узбережжі є зручніша бухта. Сюди 1519 року й перенесли невеличке селище Сан-Крістобаль-де-ла-Абана, яке незабаром перетворилося на столицю острова Куба. Гаванський порт мав стратегічне значення на океанській дорозі до Нового світу.



*Підйомний міст фортеці.*

*Пласа де Катедраль.*

*Фортеця Ла-Фуерса.*

Велике портове місто приваблювало не тільки купців. Багатства Гавани не давали спокою головорізам, які під «веселим Роджером» — чорним піратським прапором із схрещеними кістками,— чинили розбої в Карібському басейні. Острів Еспаньола, що неподалік Куби, був мало не міжнародною резиденцією корсарів. Неспокійне сусідство, особливо після того, як флібустьєр Жак де Сор 1555 року підпалив Гавану, змусило будувати оборонну фортецю Ла-Фуерса, яка вважається найдавнішою серед зведених європейцями в Новому світі.

Екскурсоводи з гордістю розповідають туристам, що свого часу Ла-Фуерса навіть витримала облогу сумнозвісного Френсіса Дрейка. Пишатися є чим, адже перший пірат королеви Єлизавети був вправний флотоводець. Кадіс, приміром, його натиску не витримав — увірвавшись до міста, Дрейк знищив кораблі, які готувалися для «Непереможної армади». А через рік, у 1588, він командував англійським флотом, який розгромив армаду, що підірвало морську міць колоніальної Іспанії.

Пізніше з наказу іспанського короля Філіпа II при вході до Гаванської бухти були споруджені фортеці Пунта та Ель Морро. 1674 року почали зводити міські мури, будівництво тривало 123 роки. Двома пострілами — о пів на п'яту ранку та о восьмій вечора — варта сповіщала про відкриття та закриття міської брами. До речі, за традицією вечірній постріл зі стін фортеці Ель Морро лунає й нині.

Якщо вірити історичним хронікам, середньовічна Гавана була далеко не найкращим місцем для життя. До порту заходило чимало кораблів, матроси, що сходили на берег, пиячили, шукали сумнівних розваг після або перед довгим плаванням через Атлантику. Через це Гавана зажила недоброї слави. Після заходу сонця мешканці міста не наважувалися виходити на вулиці через розгул бандитизму та величезну кількість здичавілих собак. До речі, у середньовічній Гавані було лише чотири вулиці, які були настільки брудними, що їздити ними можна було лише на спеціальних візках з величезними колесами — це давало змогу долати глибокі баюри.

У середині XVII століття на башті форту Ла-Фуерса з'явилася бронзова фігурка-флюгер, що стала символом міста. Вона зображає Ісабель де Бобаділья, яка тримає в руці ключ від Нового світу. Історія її нещасливого кохання — достеменний факт. Губернатор острова Ернандо де Сото, вирушаючи в експедицію до північної Америки, пообіцяв дружині Ісабелі невдовзі повернутися. Упродовж трьох років вона щодня виходила на берег і вдивлялася в морську далечінь. Нарешті стало відомо, що 1542 року він помер на березі Міссісіпі. Ісабель з горя збожеволіла. Багато часу минуло відтоді, але образ Ісабелі назавжди лишився символом жіночої вірності й кохання.

Історія Гавани нерозривно пов'язана з історією всієї країни. Центральну площу, площу Революції, прикрашає пам'ятник Хосе Марті — лідеру визвольної війни проти іспанських завойовників наприкінці минулого століття.

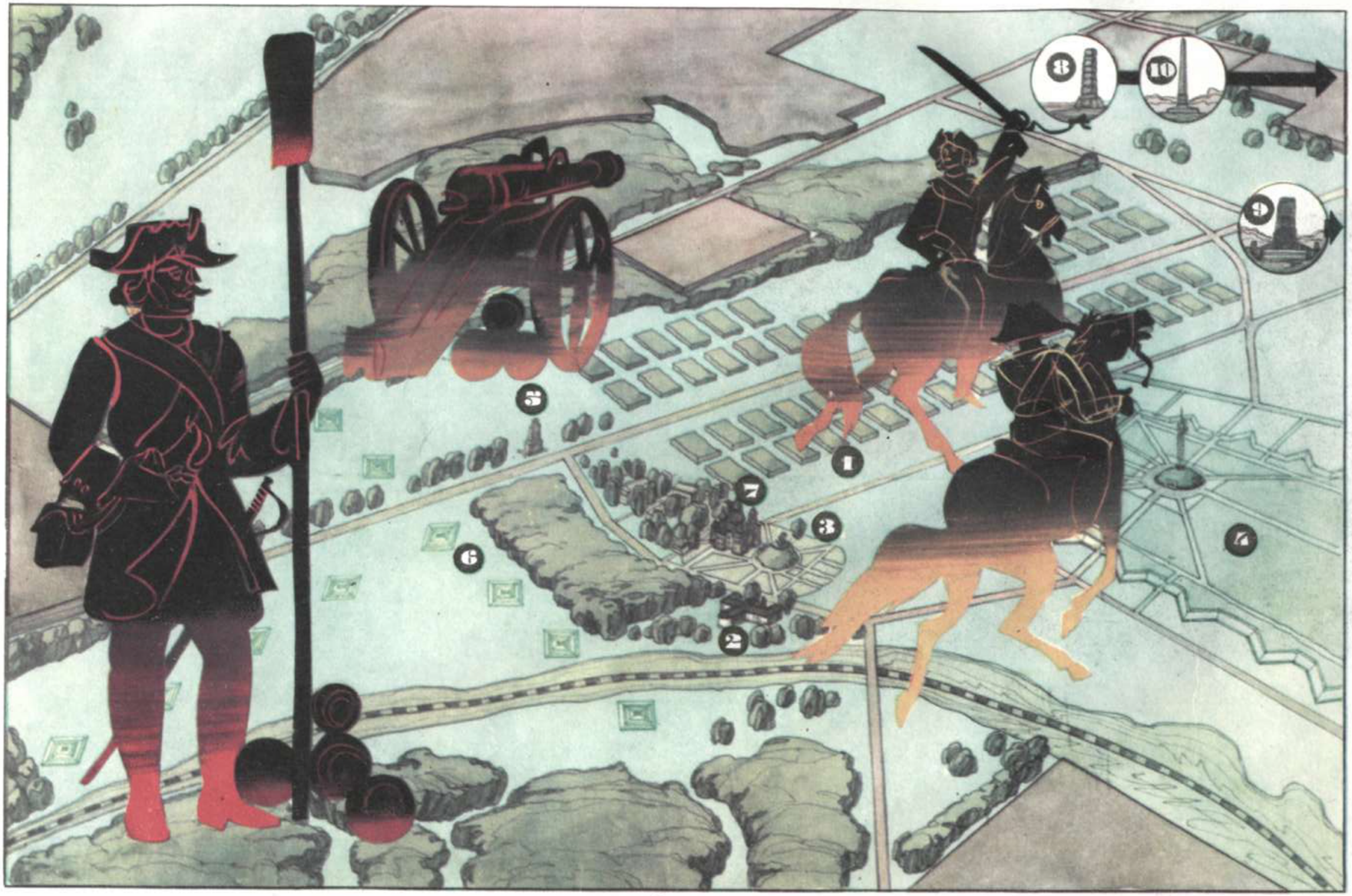
На зміну колоніальній Іспанії прийшли імперіалістичні Сполучені Штати Америки, які накинули на країну ярмо економічного гноблення. Піввікову залежність від США кубинські історики інколи називають «періодом танців мільйонерів».

Але Гавана пам'ятає не лише буйноцвіття неонових реклам та брязкіт джаз-оркестрів, а й щільні колони страйкарів і демонстрантів. Ні колонізаторам, ні кривавим диктаторам не вдалося придушити потягу кубинського народу до національної свободи та незалежності.

Нова історія Гавани почалася після того, як у січні 1959 року у місто вступила Повстанська армія на чолі з Фіделем Кастро. У 1960 та 1962 роках тут відбулися I і II Генеральні національні асамблеї народу Куби, які прийняли історичні Гаванські декларації. Одним із своїх перших декретів революційний уряд передав житловий фонд у розпорядження трудящих. Було відкрито дитячі установи, школи, середні спеціальні й вищі навчальні заклади. Після революції зведено великий район Гавана-дель-Есте, університетське містечко, Школу мистецтв, Національний центр наукових досліджень. За допомогою Радянського Союзу реконструйовано Гаванський металургійний комбінат ім. Хосе Марті, авторемонтний завод, побудовано великий рибний порт з холодильниками та потужною ремонтною базою.

**Валентин ПУСТОВОЙТ.**

*Фото автора.*


8
10
9
5
1
7
3
6
4
2

# Свідки російської слави

НЕЩОДАВНО у місті Полтаві створено Державний історико-культурний заповідник «Поле Полтавської битви».

Це поле священне. Тут 27 червня 1709 року російські війська розгромили армію шведського короля Карла XII, одну з найсильніших на той час у Європі. Відтоді ця дата відзначається як видатна історична подія, свідчення бойової співдружності російського, українського та білоруського народів-братів, що відстояли свободу і незалежність рідної землі.

...Минав дев'ятий рік Північної війни. Восени 1708 року Карл XII повертає свої війська на Україну, де сподівається перебути зиму, дістати допомогу від зрадника гетьмана Мазепи й дочекатися поповнення, навесні ж вирушити на Москву. На боротьбу проти іноземних загарбників піднявся увесь народ.

Російська армія, діючи відповідно з новим стратегічним планом ведення війни, просувалася паралельно зі шведською, постійно атакувала противника, вимотуючи його сили, й готувалася до вирішальної баталії. Місцеві партизанські загони нападали на шведів, відбивали обози. Коли наближалися шведські війська, селяни залишали домівки, забирали худобу, збіжжя й переховувалися в лісах.

Мужньо протистояли шведським військам міста-фортеці Лівобережжя. Разом з гарнізонами російських військ їх боронили українські козацькі загони, місцеве населення. Стійкість і мужність в боях проти шведських загарбників продемонстрували захисники Полтавської фортеці, яких очолив її комендант, полковник Олексій Келін. Гарнізон, що налічував 4 187 солдат і офіцерів, 2500 козаків Полтавського полку й озброєних жителів міста протягом майже трьох місяців (квітень-червень 1709 року) тримав оборону й вистояв у боях проти переважаючих сил Карла XII. Фортеця перекрила шлях шведській армії до Харкова, Білгорода і далі до Москви. Карл XII поставив за мету будь-що здобути Полтаву, але програв цю битву. Під час облоги захисники Полтави відбили 30 атак. Вороги втратили майже п'яту частину своєї армії. У битві за Полтаву був поранений сам шведський король.

16 червня 1709 року військова рада російського головнокомандування, що зібралася в селі Крутий Берег, поблизу Полтави, вирішила дати шведам генеральний бій. 20 червня 42-тисячна російська армія перейшла на правий берег Ворскли й розташувалася в укріпленому таборі. 25 червня командування перемістило війська в другий польовий табір біля села Яківці. Його тили прикривалися стрімкими кручами над Ворсклою. З лівого флангу був Яківчанський ліс, з правого — Мало-Будищанський. Між цими лісовими масивами російські війська згідно із задумом Петра збудували десять редутів, польових укріплень, де розташувалися два батальйони піхоти з артилерією. Редути мали розчленити ворожі війська під час просування до російського табору.

Перед боєм Петро I звернувся до воїнів з патріотичним закликом — відстояти свободу й незалежність вітчизни.

Бій біля редутів, що розпочався вночі 27 червня, послабив наступальні дії шведських військ, але не зупинив їх остаточно. Вранці почався другий, вирішальний етап битви. На одній з ділянок фронту, яку займав перший батальйон Новгородського полку, шведи кинули в бій переважаючі сили і дещо потіснили новгородців. Тоді Петро I особисто очолив другий батальйон цього полку, атакував противника й відкинув на вихідні позиції. Шведи не витримали могутнього натиску російських військ й почали відступати. Їх переслідувала російська кавалерія. Понад дев'ять тисяч ворожих вояків наклало головою у битві під Полтавою, три тисячі було взято у полон. Ще 16 тисяч шведів здалося переможцям 30 червня біля Переволочної, на Дніпрі.

У зону заповідника площею 300 гектарів входять безпосередньо поле битви — 1 (**див. на карті-схемі**), музей історії Полтавської битви — 2, братська могила російських воїнів — 3, монумент Петру I — 4, командний пункт Петра I і другий польовий укріплений табір російських військ — 5, пам'ятник «Шведам від росіян» — 6, десять обелісків на місці колишніх петровських редутів, що прийняли перший удар ворожих атак — 7, споруда Сампсонієвської церкви — 8. За межами міста — в північно-східній частині заповідника є також монумент у пункті переправи російської армії на правий берег Ворскли — 9, а також пам'ятник «Шведам — від співвітчизників» — 10.

Фонди музею історії Полтавської битви налічують понад чотири тисячі цікавих експонатів. Серед них — бойові знамена російської армії і трофейні — шведські, гармати XVIII століття, ручна вогнепальна зброя — мушкети, рушниці, пістолі, холодна — списи, шаблі, шпаги, велика колекція пам'ятних медалей, карти й схеми бойових дій на різних театрах війни. Діорама і макет Полтавської битви наочно відтворюють найважливіші події Північної війни.

Щороку заповідник відвідує понад 200 тисяч чоловік. Сюди приїздять люди з різних міст і сіл нашої Батьківщини, зарубіжні гості.

До 275-річчя Полтавської битви, яке громадськість нашої країни нині відзначає, оновилася експозиція музею історії Полтавської битви. У приміщенні колишньої Сампсонієвської церкви відкрито виставку, яка розповідає про створення на полі Полтавської битви музейного комплексу.

В. ЛЕБЕДИНСЬКИЙ,
директор державного історико-культурного заповідника «Поле Полтавської битви».

Урок для батьків

# За добре — похвали

Сусідчина донька, п'ятикласниця Орися, розповіла вдові Галині Дем'янівні Точинській: її син погано поводив себе на уроці, а на перерві образив дівчинку. Отож щойно Вітя переступив поріг, мати взялася за батьків пасок.

— Ану викладай, що ти сьогодні накоїв?

І на підтвердження того, що розмова буде серйозна, шмагонула хлопця.

— Якщо б'єшся, не скажу.

Після цих слів перепало ще більше. І сталося те, від чого застерігав видатний педагог А. С. Макаренко: «Вдарити хлопчика 12—13 років означає визнати своє цілковите безсилля перед ним. Це означає, може, назавжди порвати з ним добрі стосунки».

Між матір'ю і сином виник конфлікт. Вітя уникав матері, не слухався. Після уроків забіжить до хати, кине портфель — і гайда на вулицю. Злий став, роздратований. І вчився гірше.

— Я вже й не знаю, що робити,— бідкалася Галина Дем'янівна.

Хлопець вийшов з-під її впливу. І винна в тому сама ж Галина Дем'янівна. Винна в тому, що нетактовно повелася із сином, принизила його гідність. Замість довести, що він вчинив негарно, переконати, що треба вибачитись і перед учителькою, і перед дівчинкою-однокласницею, вона нагримала та ще й відлупцювала.

Треба дуже обачно обирати міру покарання. Ні в якому разі не можна застосовувати фізичну силу. Адже ми виховуємо свідомих і вольових членів суспільства. А цих якостей силою не прищепиш. Фізичне покарання тяжко ображає дитину, викликає недовір'я до тих, хто до нього вдається, бажання помститися. Потрібне вдумливе, переконливе слово батьків, учителів, старших товаришів. Застосування фізичної сили, за словами А. С. Макаренка, це педагогічне варварство.

Велику роль у вихованні дітей відіграє заохочення. Але А. С. Макаренко був проти винагороди за виконання дорученої справи, за добру поведінку, хорошу оцінку, успішне закінчення навчального року і т. д. Такий підхід може завдати тільки шкоди. Справді, чого можна чекати від дитини, яка змалечку звикне за кожний свій хороший вчинок, кожну добру оцінку діставати речовий чи грошовий подарунок? Добре поводитися, сумлінно виконувати доручення — обов'язок дитини.

О. М. Горький відзначав великий виховний вплив похвали. «Похвалити дитину дуже корисно: це збільшує її повагу до себе, це сприяє розвиткові у неї довір'я до своїх творчих сил»,— писав він. Похвала за добру поведінку й успіхи в навчанні діє краще, ніж матеріальні винагороди. А. С. Макаренко зазначав, що радість, розвага повинні діставатися дітям не як винагорода — це природне задоволення їхніх потреб. Те, що потрібно, треба дати дитині за будь-яких умов, незалежно від її заслуг, а те, що непотрібно або шкідливо, не можна давати і як винагороду. Але при цьому не слід і захвалювати дитину.

Доводиться часом застосовувати й покарання. У радянській сім'ї воно здебільшого набуває форми осуду поганих вчинків. Батьки мають у своєму розпорядженні надзвичайно сильний інструмент впливу — слово. Але ним треба теж уміло користуватися.

На жаль, іноді старші члени сім'ї, звертаючись до дитини з похвалою чи осудом, діють під впливом настрою, хвилинних почуттів. І не враховують шкоди, якої завдає непродумане, неуважне ставлення до виховного значення слова. Ось що говорив з цього приводу А. С. Макаренко: «Батьки якомога раніше повинні засвоїти спокійний, врівноважений, привітний, але завжди рішучий тон у своєму діловому розпорядженні, а діти з наймолодшого віку повинні звикнути до такого тону».

Ласкавий, співчутливий тон батьківських слів викликає у дитини бажання послухатися і, навпаки, різкий, розгніваний, особливо ж лайливі слова, зустрічають гнів, небажання виконати вимогу і навіть опір.

Як засоби покарання у школі застосовують також зауваження і догану. Їх слід запозичити і батькам. Зауваженням батьки чи старші члени сім'ї звертають увагу дитини на її негідну поведінку. Робити їх слід умотивовано. Зовсім не мають сили загальні зауваження на зразок «Ти взагалі не вмієш себе поводити», «Ти нестерпний хлопець» тощо. Не розкриваючи конкретної провини, такі зауваження лиш привчають дитину до думки, що вона невиправна.

Якщо провина досить серйозна, можна оголосити дитині догану. Бажано, щоб це робив батько, мати або хтось із старших членів сім'ї. Але перед тим треба неодмінно вислухати пояснення дитини. Виходячи з досвіду Макаренка, можна порадити оголошувати догану дитині після того, як їй надали можливість поміркувати над вчинком.

У сімейному вихованні можна використати й інші засоби покарання. Наприклад, залишити дитину на якийсь час без уваги дорослих. Це дуже впливає на дитину, особливо молодшого віку. Такий захід можна застосувати лише тоді, коли дитина не визнає своєї провини, чинить опір.

Зустрівши одностайний осуд людей, чиє піклування і ласку вона звикла відчувати, дитина швидше усвідомить негідність своєї поведінки.

Дитину можна на якийсь час позбавити розваг, можна відмінити, наприклад, відвідання кіно. Але не можна позбавляти необхідного — їжі, сну, гігієнічних процедур. Можна примусити дитину наново виконати роботу, до якої вона поставилася не досить серйозно,— наприклад, знову попрасувати й почистити недбало кинутий одяг. Проте ні в якому разі не можна застосовувати покарання у вигляді додаткових трудових завдань, бо це може виховати відразу до праці, як до чогось непрємного.

Правильне застосування засобів заохочення і покарання значною мірою залежить від тісного зв'язку батьків із школою. Це — запорука успіху у вихованні дітей.

Олександр СУГАК.

# Корисно, смачно і... дешево!

У повсякденному житті ми набагато частіше, ніж про це можна подумати, підкоряємося помилковим упередженням.

Одне з таких упереджень — поширений і все ж помилковий погляд, ніби поліпшене харчування неодмінно пов'язане із збільшенням грошових витрат.

Звідки така хибна думка?

Насамперед — від елементарної економічної неграмотності. І виражається вона у наївному уявленні, ніби смачна й поживніша їжа неодмінно коштує дорожче. Як, мовляв, і будь-яка річ: чим вона краща, тим дорожча...

Розгляньмо ж справжні, а не ілюзорні, зв'язки між якістю продуктів та їх ціною. Ось який розрахунок наводить відомий радянський товарознавець, кандидат економічних наук Юлія Ходош, котра вивчає організацію сімейного буджету типової радянської сім'ї.

Для порівняння дослідниця навела такі три можливих різновиди обіднього меню:

| Страва | Калорійність (у кілокалоріях) | Кількість білків (у грамах) |
|---|---|---|
| **МЕНЮ № 1** | | |
| Вінегрет | 110 | 1,5 |
| Суп молочний | 209 | 7,6 |
| Риба варена | 107 | 20,7 |
| Гарнір (варена картопля) | 239 | 2,9 |
| Кисіль | 143 | 0,3 |
| Хліб 100 г | 220 | 6,2 |
| Усього | 1117 | 39,2 |
| **МЕНЮ № 2** | | |
| Салат зелений | 108 | 2,0 |
| Розсольник | 130 | 3,0 |
| Гуляш | 347 | 24,3 |
| Гарнір (буряк тушкований) | 176 | 2,4 |
| Узвар з консервованих фруктів | 135 | 0,4 |
| Хліб 100 | 220 | 6,2 |
| Усього | 1116 | 38,3 |
| **МЕНЮ № 3** | | |
| Гриби білі з цибулею | 108 | 2,0 |
| Солянка з осетрини | 103 | 8,0 |
| Курка смажена | 177 | 16,2 |
| Гарнір (картопля смажена) | 409 | 3,2 |
| Свіжі ягоди | 78 | 1,2 |
| Хліб 100 г | 220 | 6,2 |
| Усього | 1109 | 37,8 |

Легко переконатися, що за сумарним поживним ефектом усі три меню фактично рівнозначні. А за вартістю? Не треба навіть спеціальних підрахунків, можна й «на око» визначити, що найдорожче з них — третє. Причому дорожче за кожне з двох перших десь удвічі-втричі!

Ось чому товарознавець робить такий висновок: «Вважається, що на харчуванні економити не можна. Можна економити! І це зовсім не означає, що доведеться посадити себе на голодну пайку». З цією думкою економіста, особливо після наведених прикладів, не можна не погодитися.

Товарознавці продовольчих товарів добре знають, які «ножиці» можуть часом виникати, всупереч нашим хибним уявленням, між поживною цінністю продуктів харчування та їх вартістю. Цікаво, що найбільший розрив спостерігається за «енергетичним балансом» споживчої цінності продуктів, тобто за їх калорійністю. Виявляється, найдешевше джерело енергії — це хліб. Вартість калорії житнього хліба у два з половиною рази дешевша від калорії картоплі, у 26,8 раза — яловичини.

Звичайно, ніхто не радить задовольняти потреби у харчуванні шляхом переходу «на хліб та воду». Різноманітність їжі, насиченість її усім спектром поживних речовин, смакову її повноцінність можна забезпечити часто і при зниженні вартості вихідних продуктів, з яких складене меню. Недороге харчування і убоге, одноманітна їжа — далеко не одне й те ж.

До того ж треба ще й уміти приготувати ту чи ту страву, виявити у цьому винахідливість, творчість. Весняний борщ, наприклад, із свіжої кропиви замість капусти, яка перезимувала, не тільки дешевший, а й поживніший, багатший на вітаміни. І подібних «варіантів найбільшого оптимуму», як кажуть математики, можна навести безліч.

На цю проблему — досягнення найкращої якості їжі за одночасного зменшення її вартості — вже давно звернула свою увагу наука. У тому числі — найновіші галузі математики, зокрема той її напрям, котрий дістав назву лінійного програмування.

Один із представників цього напряму — академік А. Г. Аганбегян розповідає, що у студентські роки з допомогою методу лінійного програмування він обчислив для себе найдешевший бюджет харчування. З праць у галузі раціонального харчування він обрав показники,

котрі характеризують кількість поживних речовин, необхідних людському організмові (жири, білки, вуглеводи тощо). Потім з куховарської книги виписав приблизно шість десятків назв продуктів і їх поживний склад. Відтак заходився обчислювати. Для цього він склав модель, що являла собою окремий випадок лінійного програмування. У ній за змінні величини правили різні продукти з набором потрібних речовин та їх вартістю, а за так звану цільову функцію — загальне зниження вартості харчування.

Результати вразили молодого математика. Виявилося, що найкращий набір продуктів включає ...лише п'ять найменувань, у тому числі 800 грамів житнього борошна, кілограм капусти тощо.

Правда, незвичайна модель не враховувала багатьох інших факторів, використання яких абсолютно необхідне для «проекту» повноцінного людського харчування. Адже до уваги бралися лише дві складові — калорійність продуктів та їх ціна. Насправді ж для раціонального харчування самої лише калорійності мало. Потрібно, наприклад, врахувати фізичний об'єм харчів; смакові якості продуктів і регулярну їх зміну; найкраще кількісне співвідношення вживаних білків, жирів і вуглеводів; наявність вітамінів і так далі. Отже, подібним чином спрощувати підхід до організації людського харчування, як це зробив А. Г. Аганбегян у своїй задачі, певна річ, не можна.

І все ж майбутній академік з допомогою точного математичного апарату підтвердив певну принципову незалежність якості харчування від його вартості. І цей висновок практично був використаний, зокрема, у сільському господарстві.

Для людини такого спрощеного підходу, зрозуміло, не досить. Але загальний висновок лишається той самий: зайвий карбованець, розумно зекономлений на харчуванні, аж ніяк не збіднить його.

Інша справа, що кожна окрема сім'я, кожна господиня вважає важливішим для себе — зосередити увагу на ощадливому використанні грошей, призначених для харчування, чи на інших турботах, інших видах діяльності. Цю проблему кожна сім'я, зрозуміло, розв'язує по-своєму: залежно від доходів, а також характерних, часом неповторних інтересів її членів.

Віктор МИХАЙЛОВ.

**Бюро добрих порад**

# Кизил, або дерен справжній

Харчову цінність кизилу зумовлюють глюкоза, фруктоза (8—9%), яблучна, лимонна та янтарна кислоти (2—2,5%), дубильні та пектинові речовини, ефірні олії. Плоди споживають у свіжому вигляді, з них виготовляють також джеми, повидло, компоти, мармелад тощо. Свіжі й висушені плоди є доброю присмакою до м'ясних і рибних страв.

Як лікувальний засіб плоди кизилу застосовують при недокрів'ї, захворюваннях шкіри, подагрі, порушенні обміну речовин, крім того, вони запобігають цинзі.

Рослина розмножується кореневими паростками, завдяки чому використовується для захисту грунту від ерозії.

У природних умовах кизил росте у вигляді дерева заввишки до восьми метрів, або куща заввишки три-чотири метри. Рослина багаторічна. Цвіте ранньою весною, коли середньодобова температура повітря піднімається до 8—12°С. У багатьох форм кизила запилення ксеногамне, тобто квіти однієї рослини запилюються пилком іншої. З огляду на це поблизу слід висаджувати не менш як дві рослини. Тільки за цієї умови можна щорічно збирати щедрий врожай. Тривалість квітування — 10—14 днів. Кизил є одним із кращих ранніх медоносів.

Плід — темно-червона, жовта або рожева соковита кістянка завдовжки 12—30 міліметрів. Урожай з однієї рослини становить від 8 до 25, а інколи й 100 кілограмів, залежно від віку та умов зростання.

Кизил посухо- і морозостійкий, невибагливий щодо грунтів, але перевагу віддає вапняковим. У культурі полюбляє легкі, гарно оброблені грунти. Розмножується насінням та вегетативним способом. За першого способу цінні господарські ознаки не закріплюються. Мало того, рослини вступають у пору плодоношення на шостий-восьмий рік, у той час як за вегетативного розмноження (відсадками, щепленням, живцюванням) — на третій-четвертий.

Відсадками кизил розмножують так. Восени або ранньої весни однотрирічні пагони, що ростуть близько до поверхні грунту, пригинають і укладають у спеціально викопані

рівчачки завглибшки 15—20 сантиметрів, закріплюють дерев'яними шпильками. Верхівці пагона надають вертикального положення. Щоб стимулювати коренеутворення в тому місці, де пагін загинається вертикально, необхідно підрізати кору під листковим вузлом. Рівчачки засипають родючим грунтом, утоптують і поливають. Протягом літа грунт утримують у розпушеному стані й без бур'янів. Восени вкорінений відсадок відокремлюють від куща.

Кизил розмножують зеленими живцями в спеціальних теплицях, в умовах штучного туману після обробки стимуляторами росту. Висаджувати на постійне місце можна восени й ранньої весни в ями завширшки 80—100 і завглибшки 70—80 сантиметрів. Перед садінням ями заповнюють родючим грунтом у суміші з перегноєм та мінеральними добривами. Основна вимога — ні в якому разі не обривати та не підсушувати кореневі волоски. Тому краще висаджувати кизил з грудкою землі.

Основний догляд за рослинами полягає в утриманні грунту в розпушеному стані й без бур'янів.

Кизил не потребує спеціального обрізування, за винятком видалення пагонів, якщо рослину вирощують у вигляді дерева. Застосовують також санітарне обрізування. Якщо крона загущується, її проріджують.

У зв'язку з тим, що плоди на одній рослині достигають неодночасно, їх збирають три-п'ять разів з інтервалами у три-чотири дні.

Іван РОМАН,
кандидат сільськогосподарських наук.

# Пияцтво не минає безслідно

За даними Центрального інституту травматології і ортопедії в середньому майже 20 відсотків побутових і 46 відсотків вуличних травм пов'язано із сп'янінням. На жаль, ще не зжиті хибні уявлення про алкоголь як засіб, що додає сили. Насправді ж, і це встановлено науковими дослідженнями, якщо на кілограм ваги людини припадає 0,1 грама алкоголю, то продуктивність праці знижується на 17 процентів. Досить випити 150 грамів горілки, і наступного дня швидкість виконання фізичної роботи, що вимагає великої точності, буде нижча за звичайну.

Поведінка алкоголіка імпульсивна. Він часто йде на конфлікти, стає агресивним. Доведено, що у 81 відсотка жінок — дружин алкоголіків — спостерігаються неврози, депресії. Відомо також, що діти алкоголіків досить часто розумово відсталі. Болгарський медик Георгій Єфремов навів такі цифри: від 23 хронічних алкоголіків народилося 15 мертвих дітей і вісім калік. У тих же випадках, коли дитина народжується здоровою, але живе з батьками-п'яницями, вона схильна до нервових та інших захворювань.

Ще у Спарті Лікург видав закон, який забороняв молодим у день весілля пити вино. А у римлян було прислів'я: «П'яниці народжують п'яницю». В Стародавньому Римі взагалі не дозволялося вживати вино до 30 років, тобто поки чоловік не заведе сім'ю.

Дорослим юнакам і дівчатам необхідно знати, що алкоголь насамперед згубно впливає на статеві клітини, які передають патологічну інформацію майбутній дитині. Шкідливо діє він на організм матері. Відхилення в розвитку плоду найчастіше виникають у перші три місяці вагітності, у період, коли формуються органи.

Алкоголізм — непосильний тягар для сімейного бюджету. На виногорілчані вироби п'яниці витрачають приблизно третину заробітку сім'ї. На думку відомого радянського економіста академіка С. Г. Струмиліна, це фактично знижує рівень добробуту людей.

Думка про руйнівний вплив надмірних і тривалих випивок на організм людини однозначна. Що ж до малих доз, то тут у багатьох своя точка зору. Дехто вважає, що подеколи чарка навіть корисна, мовляв, від невеликої порції й біда невелика. Та це не так, малі дози — крок до великого пияцтва.

Дехто запевняє, що без чарки не може заснути. В алкоголіка сон і справді порушується, та чарка від цього не рятує. Спиртне підриває нервову систему, викликає почуття тривоги, що заважає працювати й відпочивати. У багатьох п'яниць розвивається так званий алкогольний невроз.

Учені встановили, що зміни в нервовій системі настають у тих випадках, коли концентрація алкоголю в крові досягає 0,01 відсотка; при 0,02—0,04 спостерігаються явища сп'яніння, а концентрації близько 0,6 відсотка небезпечні для життя.

Пияцтво неминуче веде до порушень діяльності центральної нервової системи, які виявляються у формі психозів. Може виникнути хвороба, що зветься білою гарячкою. Вона супроводиться високою температурою, галюцинаціями. Зловживання алкоголем стає причиною іншого тяжкого захворювання — епілепсії.

Згідно з дослідженнями Всесвітньої організації охорони здоров'я перші ознаки розладу діяльності кори головного мозку можуть настати вже в результаті вживання невеликих доз алкоголю. Радянський вчений професор І. В. Стрільчук встановив — 50 грамів спиртного знижують електричну активність мозку, пригнічують його біоструми. Це пояснюється тим, що алкоголь дуже швидко уражає нервові клітини. Вміст алкоголю у головному мозку людини, яка зловживає чаркою, на 60—70 відсотків вищий, ніж у крові. Спеціалісти-психологи вважають, що навіть невелика кількість спиртних напоїв послаблює здатність швидко й точно розв'язувати логічні та математичні задачі. Наприклад, до вживання алкоголю здорові люди за десять хвилин виконували складання 1215 чисел, а після чарки — лише 960. Наступного дня продуктивність праці у них була дуже невисока й досягла попереднього рівня лише на третій день. Результати досліджень впливу невеликих доз алкоголю на працездатність мозку підтверджують: людина, що п'є, швидко втомлюється і навіть під час перерви працездатність у неї не відновлюється.

У спортивній практиці теж відомі випадки, коли вживання алкоголю призвело до тяжких наслідків. Якось у США на змаганнях з марафонського бігу спортсмен, що йшов другим, за кілометр від фінішу відчув утому. Йому дали випити півсклянки віскі. Марафонець зробив ривок, випередив суперника, та, не добігши до фінішу, впав і помер від паралічу серця.

Під час тренувань серце, судини, легені та інші органи зазнають дуже великих навантажень. Серйозні зміни відбуваються і в центральній нервовій системі. В корі головного мозку утворюються тонкі функціональні зв'язки, завдяки чому спортсмен з великою точністю виконує складні рухи. Вони стають дедалі погодженішими, координованішими, м'язова сила зміцнюється. Та все це зникає, коли він порушує режим тренувань, дозволяє собі випити горілки чи пива. Для спортсмена під час змагань навіть 20—30 грамів алкоголю можуть стати фатальними.

Під дією алкоголю зменшується життєва місткість легенів. В Австрії ставили дослід: групі молодих людей віком 20—22 роки щодня протягом місяця давали по склянці портвейну. Почувалися вони добре, не помічали ніяких змін, а точна спірометрія засвідчила: місткість легенів зменшилася в них на 650 кубічних сантиметрів.

Учені вивчали дію алкоголю на альпіністів. Учасник експерименту щодня за 15—30 хвилин до сходження на гору випивав 30—40 грамів алкоголю. Працездатність його (тобто кількість виконуваної роботи за одиницю часу) в звичайному стані дорівнювала 1215 кг/м, а після вживання алкоголю — 1009 кг/м, тобто знижувалася на 17 відсотків. Сходження вимагає від спортсмена мужності, відваги, сміливості, відмінного здоров'я. Запитайте альпіністів — чи беруть вони у похід спиртні напої? Ні, скажуть вони. І ось чому. Внаслідок швидкої анестезійної дії алкоголю дрібні капіляри розширюються, і кров швидше циркулює по організму. Проходячи через судини, розташовані біля поверхні тіла, кров охолоджується навколишнім повітрям. Спричинена алкоголем втрата тепла може стати причиною загибелі людей. З цих же причин алкоголь шкідливий і для плавців.

Психіка спортсмена дуже вразлива. Спеціалісти з наукової організації спорту констатують: людина в бадьорому душевному стані досягає більших успіхів. Але той, хто для піднесення настрою вживає алкоголь, робить собі й товаришам погану послугу.

Георгій БУРГОНСЬКИЙ,
спортивний лікар.

Олександр ТЕСЛЕНКО

# Маленька історія

*Фантастичне оповідання*

УСІ сумні історії починаються дуже весело, казала інколи моя мама. Колись і я був малий, прихилившись до матусі, розпитував, як починаються веселі історії. А мама всміхалася і майже пошепки говорила, що веселі історії починаються всяко, а сумні тільки весело. Я дивувався і нічого не міг збагнути. Навіть гадав, що мама насміхається з мене. Але вона казала втаємничено й довірчо: «Ось підростеш і сам зрозумієш, що коли одразу сумно, то ніхто й не чекає нічого веселого, а справжній сум приходить тільки після розуміння, як же гарно, як прекрасно все могло б бути, а вийшло зовсім інакше. Розумієш? Всі сумні історії повинні починатися тільки весело, інакше вони не будуть сумними». Але я нічого не розумів.

Я ревно виконував усе, що від мене вимагалося. Ходив на задніх лапах, гавкав на кожного, хто вперше заходив до помешкання, лизав господареві ноги, збагнувши, що це йому приємно, порвав дві спідниці господині, переконавшись, що вона мене за це не висварить, слухняно бігав на піски з дітьми, тільки двічі взяв без дозволу зі столу шматки м'яса... Цього ніхто не бачив, тож і провини моєї ніякої. Те м'ясо потім довго шукали, але нікому й на гадку не спало що я, маленький, спромігся вилізти на стіл.

Починалося все так... Коли я трохи підріс, батьки урочисто повели мене у павільйон. Кого тільки там не було! І собак, і людей. Ми з мамою жили у професора біології на третьому поверсі відомого будинку з аркою, що на Хорошому шосе, а тато мешкав навпроти, на п'ятому поверсі у дільничного лікаря. Мама казала мені того дня, як ми виходили з дому, щоб я не поспішав виявляти симпатію до найпершого, хто мене приголубить. Можливо, саме в цьому і полягає моя помилка. Я поклався на слова татуся: «Ніколи не вгадаєш... Нехай малий сам зорієнтується, з ким йому буде краще».

Хлопчик усміхався до мене так приязно, відкрито, лагідно. Я сидів на м'якому зеленавому дзиглику, поруч зі мною на такому ж дзиглику, гнула кирпу білява кучерява потвора, я й зараз чомусь не люблю кучерявих. І Антосик (це вже я зараз знаю, що його кличуть Антосиком) дивився на мене бентежно, і, нарешті, вигукнув: «Мамо, ти поглянь, який він симпатичний. Просто диво. Нехай живе у нас. Добре?» Господар того дня був не в настрої, бо буркнув щось на зразок того, що він зовсім не для того прийшов на виставку, аби когось брати, хотів лише показати синові тварин, а погавкати, мовляв, він і сам зможе, коли його попросять. Проте по деякій паузі він сказав, що не заперечує проти мого існування, але й не обіцяє бодай палець об палець ударити заради нової істоти, яка з'явиться в домі. Потім я зрозумів, що всі вони того дня казали неправду. Господар полюбив мене дуже скоро, незважаючи на те, що я гриз його черевики. Господар тільки для годиться сварився. Я був щасливий в ті хвилини, коли гриз його черевики, бо знав, що він мене любить не зважаючи на шкоду. «Коли маєш сили пробачити — ото і є справжня любов»,— казала моя мама. «Або цілковита байдужість»,— похмуро додавав мій тато.

Як давно то все було.

Антосик перший охолонув до мене, хоча саме його лагідними словами і приязним поглядом я спокусився свого часу. Ромашка завжди дивилася на мене спокійно, хіба що підігравала часто Антосикові, а особливо господині, удаючи любов до мене. Безумовно, любов до тварин так облагороджує. Шкода тільки, що я ні на крихту не облагородився від стосунків з людьми.

Господар почав мене шмагати погризеними устілками й понівеченими капцями. Всі поспішають. Робота, школа, дитячий садочок — прибіг, побіг, уроки, розмови... А навіщо потрібен я? Щоб сидіти, підібгавши хвоста, під шафою? В мене геть зіпсувався характер. Мій старший брат колись випав з вікна на асфальт з четвертого поверху. Після того в нього зіпсувався характер. А в мене? Немає ж ніякої вагомої причини. Однак я став зовсім інший... Навіщо ви мене брали? Я так хотів догодити

всім вам. Але кому я потрібен? І навіщо робити з мене дурника?

Пригадую, одного вечора, як і кожної п'ятниці, увімкнули сильний вітер. Ми з Антосиком поверталися з дитячого садка, Антосик тримав Ромашку за руку, а я біг попереду. Сильний вітер нараз розчинив великі залізні ворота. Вони зарипіли у нас за спиною, широко розчахнулися, мало не зірвавшись з петель. Я розгавкався, зупинив Антосика і Ромашку, бо вони спершу взагалі не звернули уваги на жалібне скрипіння важких воріт. Я нестямно гавкав, намагаючись переконати дітей, що ворота ламаються, що їх треба зачинити. Жахливе скрипіння просто душу виймало. Діти зупинилися. Вони дивилися на мене і сміялись, під'юджували. А коли вщухав вітер, самі розгойдували ворота. Цього вже я не міг стерпіти. Чи вони вважали мене недоумком? Замість зачинити ворота розважалися, тішилися моїм гавканням. Я ображено замовк і побіг додому сам.

А згодом діти взагалі перестали брати мене з собою, хоча я намагався поводити себе якнайчемніше.

І от я наважився поставити останню крапку в цій сумній історії. Втікаю до мами або до тата. Соромно усвідомлювати, що життя не склалося, але... Мама поспівчуває мовчки. А тато, мабуть, буркне: «Може, ти й сам винен...? До речі, не бачу ніяких трагедій. Я особисто вже котрий рік тільки радію, якщо на мене не звертають уваги. Аби лиш голод не діймав, а розваги самому знайти можна». Ми посідаємо біля теплої трансформаторної будки на маминому подвір'ї. Тато, як завжди, час від часу позиратиме на вікна свого господаря. «Погано, що його зараз не випускають із хати. Так наш Кудланчик геть переведеться»,— скаже мама. А тато зітхне: «Атож... Самому погано...»

Я втікаю. Ось уже третій день никаю величезним містом, намагаючись не потрапити під колеса машин і знайти маму. Третій день. Спершу я намагався якомога менше привертати до себе увагу. Та скоро переконався, що мене ніхто не помічає, ні в кого просто часу немає мене помітити — всі біжать, їдуть, летять, кричать... І ніхто тебе не шукає, ні в кого не запитаєш дороги, ніхто тобі не допоможе. Хіба що хтось згадає про кляту тварину, яка мусить благотворно впливати на дітей, а вона втекла.

З кожним днем усе менше й менше надій знайти маму. Я вже геть охляв... хочеться їсти, але не хочеться красти. Та й немає ні найменшої можливості вкрасти — сміттєпроводи герметично зачиняються, в магазини без господаря нас не пускають. Поскавчати біля чужих дверей можна собі дозволити тільки в тому разі, якщо втрачено останню надію. Бачу, що втрачу її дуже скоро.

...Арсен повертався додому пізно, провівши гостей, що затрималися у нього майже до півночі. Завтра ввечері йому вилітати на Землю. Черговий транспортний рейс «Орбітон-Планета». Арсен уже сьомий рік працював на дев'ятнадцятій машині — відповідав за енергетику. Власне, відповідав він за двигун і за все, що той вимагав для своєї роботи.

Колись Арсен прагнув літати далеко, за межі людської уяви. Але не судилося. Проте мав змогу переконатися, що сталося все на краще. Довколоземний орбітон ніби те ж саме, що й Земля. Кілька годин польоту і умови життя прекрасні. Мешкав Арсен саме на орбітоні — проспект Героїв, перший поверх, третій ряд, сьомий сектор, тридцятий корпус, двісті тринадцятий відсік, помешкання сімсот тридцять п'яте. Коли він був молодий, був ладен співати гімни людській всемогутності. А нині зрозумів — аби бути щасливим, замало розуміння того, що ти майже все задумане можеш у житті здійснити. Адже здійснене тобою може виявитись цілком непридатним для твого ж власного існування.

Степан Степанович, перший пілот трансгалактичних кораблів, колись сказав: «Ми можемо все і водночас нічого». Арсен здивовано усміхався: «Звідки такий скепсис у космічного вовка?» «Це я жартую. Космічні жарти космічного вовка».

В Арсена не було сім'ї. І нікому не міг він пояснити у свої тридцять вісім років, чому «ще не час». Відбувався жартом: «Не знайшов я себе і мене ще не знайшли». Однак жарти — жартами, а життя — життям. У Степана трійко дітей, бруньок, як він каже. Степана тижнями, місяцями не бувало вдома, а Юлія спокійно і якось приречено поралася з дітьми. І навіть називала себе щасливою. Одного разу вони зустрічали Новий рік разом. Юлія нестримно розплакалась, проте швидко притамувала сльози: «Я щаслива, бо в мене є діти... Степан же й дітей не бачить місяцями». «Але ж він не може без польотів. Тож і він щасливий. Правда ж, Юліє?» — «Всі ми щасливі, коли нас не позбавляють того, що вкорочує віку».

На Землі Арсен бував часто. На Землі жили його батьки, але саме їх Арсен бачив не часто. Від транспортного космопорту їхати далеко. Часу ж завжди обмаль. До того ж завжди хотілося відпочити після рейсу. Хай навіть просто посидіти з друзями у кав'ярні.

Після останнього свого прильоту він викликав таксі й поїхав до батьків. Посиділи вечір, погомоніли. На ранок батько раптом сказав: «Арсене, сіна хочеш взяти? Справжнього... Аж самому дивно, що на схилі літ виганяв за ним, як молодий... Захотілося щось згадати...» «То все я докучаю — мама сказала винувато. — Дістань і дістань сіна. Пам'ятаєш, як твій дід косив... А як же воно пахне...» Арсен тоді покепкував із батьків, але несподівано і йому захотілося привезти на орбітон земного сіна. Натоптали в полістирольний лантушок.

Вдома, на орбітоні, Арсен акуратно склав невелику копичку просто на хіднику двісті тринадцятого відсіку. Дехто із сусідів поглядав на нього здивовано, але в тій копичці сіна було щось таке бентежне, що навіть найзатятіші прагматики, урбаністи, технократи не могли пройти повз неї без хвилювання.

Арсену здалося, що копичка рухається. Він навіть зупинився й уважно спостерігав за нею, освітленою кволим світлом нічного ліхтаря. «Що за мана?!» З копички сіна справді щось коїлося. Чулося шарудіння і тихеньке повискування. Біля купки сіна Арсен зупинився, зачудований: на сухій скошеній траві качався невеликий кудлатий песик, чорний, з білою грудкою, білими вухами. Захлинаючись від радості, песик заривався в сіно, виборсувався з нього, сопів, чмихав носом, знову заривався, оббігав довкола копички і знову кидався стрімголов у неї.

Арсен не одразу помітив ще й дівчину. Вона лежала, розкинувши руки... В темному комбінезоні,

з темним довгим волоссям, розплющені очі зоріли, мов дві росинки. Здавалося, дівчина спить з розплющеними очима. Це злякало Арсена, він кинувся до неї, проте дівчина, побачивши його, граційно підвелася й запитала:

— Що це за диво? Добрий вечір...

— Власне, вже ніч... — усміхнувся Арсен. — А це диво зветься сіном. Чи про яке диво ви говорите?

— Про оце,— дівчина вхопила обома руками оберемок трави, притисла до грудей, глибоко вдихнула.

— Це я від батьків привіз. Справжнє сіно. Із Землі.

— Це ви привезли? Сіно? А що таке сіно?

— Трава скошена, яка висохла...

— Яка вона прекрасна, трава скошена, яка потім висохла...

— Скільки вам років? І взагалі, пробачте, хто ви?

— Скільки мені років? Вже багато... Вже було сімнадцять... А хто я, навіщо вам знати?

— Пробачте, я загалом не дуже цікавий... Але як вас звати?

— Марією мене звати... Вибачте, що я так... Я взагалі не знала, що це сіно і що привезене воно аж із Землі... Але воно таке духмяне... І ось цей песик... Це ваш песик? Він так радів цьому сіну. Я спершу просто дивилася, а потім і сама... вибачте...

— Це не мій собака, Маріє... Але він такий кудлатий і симпатичний... І ніби охлялий... Правда? А ви не поспішаєте додому, Маріє? Вже пізня година...

— Ні, не поспішаю... Я пішла з дому... А ви часто буваєте на Землі?

— Часто. Я відповідаю за енергетику на дев'ятнадцятій машині «Орбітон-Планета». Я на Землі буду завтра ввечері... Але як розуміти, що ви пішли з дому?

Дівчина винувато потупилась:

— Я не повинна була вам цього казати... Я розумію... Та зараз ночі такі прохолодні, і так буває сумно й самотньо, що я вже інколи... Я не знаю, що говорю... Я не знаю, що треба говорити... Я вже третій день не їла...

Кудлатий песик лизнув Арсенового черевика. Арсен нахилився і взяв волохате створіння на руки.

— Як ви сказали? Третій день не їли?

— Вибачте... Я погано сказала... Я просто не хочу вертатися додому...

Арсен несподівано для самого себе засміявся:

— Ходімте. Я тут живу. Он мої вікна. Сподіваюсь, ви не боїтесь мене?

— А чому я маю вас боятися?

— Навіщо ви пішли з дому?

— А з ким мені там бути? Мати — геолог, батько — косморозвідник... Вони вдома бувають раз на кілька років... Спершу лишалася з бабунею... А зараз усі кажуть, що я вже доросла... А я не можу бути сама в порожній квартирі... Я божеволію...

— А бабуня..?

— Немає бабуні. Вже другий рік немає.

Вони повільно йшли до Арсенового помешкання, кудлатий песик припав до Арсенових грудей, час від часу вдячно лизав йому руки.

— Ви навчаєтесь?

— Вчилася... І працювала... Втекла... Ви справді часто буваєте на Землі?

— Справді. А куди ж ви втікаєте, маючи власний дах над головою?

— Не знаю... Виходить так, що я втікала до вас... — і раптом вона затремтіла, мов у лихоманці. — Пробачте, я сама не усвідомлюю, що кажу... Але... Так холодно... І людині неможливо жити самій, навіть якщо довкола неї наймудріші автомати... Вибачте... Це все для вас, мабуть, дуже сумна історія... Та коли дозволите, я чекатиму вас... Адже, якщо ви на Землі буваєте часто, то й удома, на орбітоні, також буваєте... Правда? А це запашне диво я ніколи б не кинула під вікнами... Я занесла б його до кімнати. Я згадувала б про вас. Кожного дня, кожної миті. Я думала б про вас, і мені легше було б чекати... Вибачте, ви не гніваєтесь на мене?

Песик раптом запручався, заборсався на руках, стрибнув на шорсткі сірі квадрати хідника, побіг до копички сіна, заскавчав тихенько, перекрутився кілька разів і прожогом побіг до Арсена.

— Спасибі вам,— тихо мовила Марія, переступаючи поріг. — Але все це сумна історія, на жаль... Правда?

**Баталії на шахівниці**

## Наука, мистецтво чи спорт?

Мільйони людей у всьому світі грають у шахи.

Відомий радянський вчений академік П. Л. Капіца ще в роки своєї молодості говорив англійському шаховому майстру Мільнер-Беррі: «Шахи приводять душу в стан рівноваги».

Але у шахи грають і... комп'ютери. Видається великими тиражами спеціальна література.

То що ж таке шахи? І чому їм таку велику увагу приділяє людство?

«Ця суперечка не має кінця: що таке шахи — спорт, мистецтво чи наука? Для мене це і те, і друге, і третє. Але сьогодні шахи — це звичайно, в першу чергу, спорт» — пише чемпіон світу Анатолій Карпов:

«Шахи завжди гра, котра іноді стає мистецтвом»,— така думка шахового патріарха Михайла Ботвинника.

«Я вважаю шахи мистецтвом. Я виріс в атмосфері, насиченій музикою і шахами. І до сьогодні моє життя присвячене обом видам мистецтва»,— думка екс-чемпіона світу Василя Смислова.

«Шахи — це насамперед мистецтво: чим ще можна було б пояснити їх величезну привабливу силу?» — говорить екс-чемпіон світу Михайло Таль.

## Трохи історії

Де ж і коли винайдено шахи?

У своєму первісному вигляді вони виникли в Індії, IV—V століття. Спочатку в «чатуранзі» — грі на шахівниці з 64 клітин — брали участь чотири партнери (два проти двох). У першої пари гравців були жовті і червоні фігури, у їхніх суперників — чорні й зелені. Чотири види військ — бойові колісниці (нинішні тури), слони, кіннота, піхотинці — і дали назву «чатуранга», тобто «чотиричленне військо». Досить швидко ця «військова» гра поширилася і в сусідніх з Індією державах.

В VI столітті у цій грі сталися важливі зміни. Замість чотирьох таборів на тій же шахівниці утворилося два. В «об'єднаному війську» один полководець іменувався шахом, другий — його радником (фарзином). Гру почали називати на Середньому та Близькому Сході шатрангом (по-арабському — шатранджем). Король, кінь і тура ходили як у сучасних шахах. Правила гри інших фігур у ті часи відрізнялися від сучасних. Так, ферзь міг ходити лише на одне поле по діагоналі, слон — по діагоналі, але тільки через одне поле і навіть міг, як кінь, стрибати через фігуру. Пішак ходив тільки на одне поле, а дійшовши до восьмого ряду, перетворюється тільки у ферзя. Перемогою вважався не тільки мат, але й пат і знищення усіх захисників короля суперника. Правила рокіровки (одночасного ходу короля і тури) не було.

Про популярність шахів у давні й середні віки свідчать манускрипти. Так, у поемі Фірдоусі «Шах-наме» (X ст.) розповідається, що в Індії винайдено гру, в якій беруть участь і «перемогу розумом здобувають» фігури, що символізують військо. В одній з таких легенд — «Повісті про Гаве і Талханда» — розповідається, що шахи вигадали, аби розважити індійську царицю, яка була в жалобі у зв'язку із смертю сина Талханда.

Докладний опис усіх відомих на той час «шахових» манускриптів знаходимо в капітальній праці англійця Г. Меррея «Історія шахів». Найдавнішим з 29 східних рукописів є анонімна «Книга про шахи; витяг з праць ал-Адлі, ас-Сулі та інших», яка датується приблизно 1140 роком.

Після 1913 року — дати виходу друком книги Меррея — було знайдено ще кілька середньовічних «шахових» манускриптів. Зокрема велику цінність становить описаний Ф. Дюммелем і З. Ходжаєвим 1951 року рукопис таджицького шахіста Сиджи Абульфатха. Він належить до XII, а можливо, й до XI століття.

Раніше вважали, що автором найдавнішого трактату про шахи є арабський шахіст ал-Адлі, який жив у IX столітті. Однак у Абульфатха є прямі докази того, що існує давніший рукопис таджицького шахіста VIII-IX століть — Наїма сель Хадима.

## Гросмейстери середньовіччя

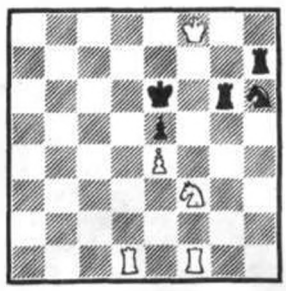
Ще у VIII столітті середньовічний Схід знав видатних майстрів шатранга. В історичних хроніках збереглись імена попередників ал-Адлі: Абу-Гафіза (VIII ст.), Зайраба, Джабіра ал-Куфи, Абдалджафара Ансари, Наїма ал-Хадима (VIII-IX ст.). У Хоросані 819 року відбувся матч-турнір між Джабіром, Зайрабом і Абдалджафаром. Середньовічні хроніки присвоїли Зайрабу, Джабіру, Абдалджафару і Наїму звання «алія» («великий майстер»). Очевидно, ці «алія» були авторами спеціальних шахових трактатів, бо й до наших днів дійшли позиції їх партій і мансуби, які вони склали. Характерно, що ці партії й мансуби знав і ас-Сулі, що жив століттям пізніше. Ось кілька мансуб «великих майстрів».

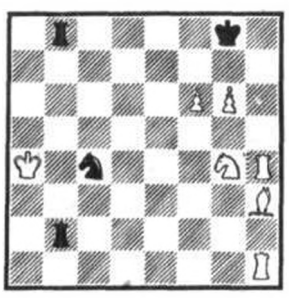
У мансубі Наїма ал-Хадіма:

Білі виграють, даючи мат за три ходи — 1. Kg3—h5+ Th7:h5 2. Tg1—g6+ Kpf6:g6 3. Td1—d6X.

Мат Діларам

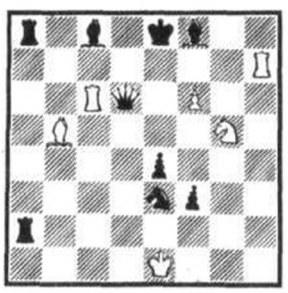
Мансуба обійшла всю шахову літературу. У манускриптах вона іноді зветься «дівочою задачею», частіше — «матом Діларам». За легендою Діларам (що арабською мовою означає — «добре серце») була коханою дружиною одного візиря. Граючи в шахи із сильним суперником, візир програв йому все майно. Останньою ставкою була Діларам. І тут його справи були не кращі. Діларам, яка розумілася на шахах, промовила: «Віддайте тури, але врятуйте мене». Візир подумав і знайшов шлях до перемоги:1. Th4—





h8+ Kpg8: h8 2.Ch3—f5+ Tb2—h2 3.Th1:h2+ Kph8—g8 4. Th2—h8+ Kpg8:h8 5.g6—g7+ Kph8—g8 6. Kg4—h6x.

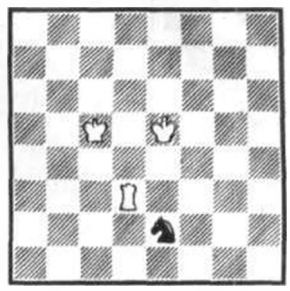
Білі виграють.



Позиція діаграми 3 зустрічається ще в колекції ал-Адлі. У пізнішому манускрипті — як закінчення партії, граної одним з візирів Мухамеда II, завойовника Константинополя, з послом іранського (персидського) шаха. 1. Tc6:c8+ Ta8:c8 2.Th7—e7+ Фd6:e7 3.f6—f7 Kpe8—d8 4. Kg5—e6X.

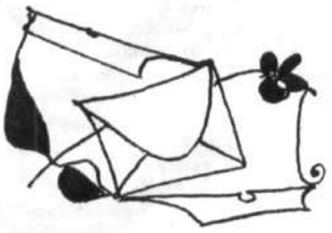
Білі виграють.

У цій мансубі Зайраба всі фігури мають ходи фігур сучасних шахів. Як відомо, якщо кінь займе поле біля чорного короля, то гра нічийна. Виграш досягається витонченими маневрами білих фігур: 1.Td3—e3, Ke2—g1 2. Kpe5—f5! Kpc5—d4 3. Kpf5—f4! Kpd4—c4 4. Kpf4—g3 Kpc4—d4 5. Kpg3—f2, і білі виграють коня і партію.



Анатолій БАННИК,
майстер спорту СРСР.

**Листи і відповіді**



«Хотілося б прочитати розповідь про грузинського художника Ніко Піросманішвілі».

Олег ГОРЄЛИК.

м. Київ.

# Палка душа Грузії

Цього року, мабуть, відзначали б його 120-літній ювілей.

А можливо, й наступного.

Проте не виключено, що це могло статись й минулого.

Бо й досі не встановлено дати народження цієї людини. Як достеменно не відають про обставини, місце і час її смерті.

І це йдеться про митця, ім'я якого невіддільне від духовної скарбниці прекрасної Грузії, про художника, який ось уже котре десятиліття дивує світ щирістю, красою і безпосередністю свого мистецтва. Без перебільшення скажемо, що про його славетного предка Шота Руставелі ми знаємо не менше, хоча той жив і творив у XII столітті. Душу ж гордого народу він передав не згірш від земляка-просвітителя, хоча й іншими мистецькими засобами.

Ніколо Асланович Піросманішвілі. Ніко Піросмані.

По-різному пишуть його ім'я, але завжди розуміють одне: славу й біль древнього, але непохитного народу. Його ніжність і ласку, щирість і доброту. Життя Піросмані — це кохання і злидні, страждання і творче горіння, визнання і самотність. Випадковим було відкриття художника Піросмані, закономірним був кінець Ніко...

Походив Ніко Піросмані з родини незаможного селянина Аслана із села Мірзаані, що у Кахетії. Уже в перші роки свого життя зазнав горя. Восьмирічним сиротою потрапляє до Тифліса, де стає служкою в крамаря Калантарова. Тут він стрічає своє повноліття. У Калантарова ж учиться читати й писати російською та грузинською мовами. Проте ніхто ніколи не вчив його малювати. Більше того: навіть у зрілі роки, коли до Ніко вже навідалася слава, він так і не бачив жодного полотна відомого майстра пензля XIX століття. Але разом з французом Анрі Руссо увійшов у світову культуру як один з найяскравіших представників так званого примітивізму в мистецтві XIX — початку XX століть — тобто слідування зразкам народної творчості, безпосереднє вираження народно-естетичних уявлень.

Піросмані не знав школи малювання, але в його творах було дорогоцінне відчуття грузинського мистецтва. Він відкрив співвітчизникам очі на свою багатостраждальну Сакартвело — Грузію. Свого часу відкрили й Ніко — маляра, який заробляв на шмат хліба зображенням побутових сценок із життя різних верств населення. Грузинські інтелігенти брати Зданевичі, випадково угледівши оригінальну вивіску на Тифліському вокзалі, були вражені її виразністю. Розшукали автора в одній з винарень, де Ніколо за мізерну платню прикрашав стіни й вітрини. Власники подібних закладів найчастіше віддячували йому келихом вина і воднораз нещадно експлуатували талант.

1916 року Зданевичі привели Піросмані на засідання грузинського мистецького товариства. Зустріли його там привітно. Зворушений увагою, Ніко подарував товариству свою картину «Весілля у Східній Грузії». Писав він спеціально для нових друзів протягом тижня.

Того ж року Зданевичі показують у Петербурзі дві картини Піросмані. Твори викликають сенсацію. Точаться розмови про організацію виставки його картин у Москві. Митці обох столиць Російської імперії захоплені ліризмом Ніко, любов'ю до рідного краю, його природи, до простих людей. Ніко помітили.

Здавалося б,— тепер митець, котрий недавно був на самому споді соціального життя, нарешті дістав змогу розкрити свої здібності. Проте в умовах експлуататорського ладу на це було годі сподіватися. Серед багатьох представників грузинської буржуазної інтелігенції творчість Піросмані викликала негативне ставлення. Зневагу викликала манера митця, матеріал — церата, на якому малював Ніко.

Піросмані справді малював на цераті. І образи, які виходили з-під його пензля, справді бачив очима грузинського народу. Не маючи елементарної освіти, інтуїтивно, завдяки лише природному таланту прокладає Піросмані власний, неповторний шлях у мистецтві.

Своєрідна у Піросмані й техніка малювання. Він сам розтирав фарби з дешевих матеріалів. Але водночас не визнавав шаблону, повторень. Віддав перевагу лаконічності, гармонійності у поєднанні фарб. Завдяки віртуозному використанню церати добивався парадоксального зіставлення тональності, коли на чорному тлі раптово проступають білі, червоні або іншого кольору деталі. Особливо приваблюють Піросмані картини на гостро соціальні теми.

«Мільйонер бездітний та бідна з дітьми». Цей твір чи не найкраще розкриває ставлення Піросманішвілі до дійсності, його біль за принижених і скривджених. З протилежних кінців картини як зіставлення представників двох антагоністичних класів, перехрещуються погляди двох груп людей. Страх і сторожкість в очах дітей, зверхність і презирство у постатях багатіїв, горе й ненависть в образі матері. Наче вікову скорботу Грузії сконцентрував Піросмані в цій жінці. Але поки що по обидві сторони чекають. Вирішальний час не настав. Для Піросмані він настане у революційні дні 1905 року. Художник бере участь в антиурядових демонстраціях, присвячує першій російській революції свої твори. В цей період він пише картини «Демонстрація» та «Арсен Джорджіашвілі». Остання — антисамодержавного напряму. З картини постає образ народного месника, який скарав царського сатрапа генерала Грязнова.

Обидва твори не дійшли до нас. Друзі Піросмані, які опікувалися художником, в умовах кривавого

терору знищили їх, аби вони не стали причиною розправи над ним.

Проте уявлення про те, як Піросмані ставився до гнобителів, дає інша картина — «Орел і заєць». Алегорія її дуже красномовна.

Загалом до нас не дійшли сотні картин видатного художника. Більшість із них загубилася в тифліських корчмах, вивіски, що закликали покупців до крамниць, гинули від вітру та дощу. У ті роки шанувальники таланту Ніко організовували кампанії по розшуку його картин, велика кількість їх була врятована.

Чи не найчастіше у своїй творчості художник звертається до так званих побутових сцен. Якщо придивитись уважніше, можна помітити, що вони чимось нагадують грузинські фрески. Можна припустити, що це єдине, що міг бачити Піросмані на стінах древніх храмів Грузії.

В його картинах є елементи монументалізму, урочистості. Приміром, «Кахетинський епос» — картина, яка водночас є зразком композиційної досконалості. Велике полотно видовженого формату, здавалося б утруднювало побудову твору, поділяється на горизонталі видимою лінією землі темно-зеленого кольору. Фігури персонажів добре контрастують на фоні трави і світлого неба. Люди, дерева, будівлі, які перетинають полотна по вертикалі, створюють почуття урочистості. Піросмані, який ніколи не вивчав законів перспективи, підсвідомо відчував композицію в розташуванні предметів.

Пейзаж у Піросмані рідко несе самостійне навантаження. Здебільшого роль його другорядна, слугує розкриттю основної теми. Незвичайний тваринний світ у художника. Переважають благородні олені, ведмеді, леви тощо. Безперечно, з цієї серії не можна не назвати його знамениту картину «Ведмідь під місяцем». Яскраве світило на фоні темно-синього неба матово висвічує похилене дерево. На його стовбурі — ведмежа. У всій істоті звіра — переляк, страх перед людиною. В образотворчому мистецтві не часто можна знайти таке переконливе зображення передчуття нещастя, загрози...

Серія Піросмані «Красуні Ортачала». Ортачала — район старого Тифліса, де містилися до революції будинки розпусти. Зображуючи красунь з Ортачала, Піросмані навряд чи задовольнив смаки обивателів, які жадали еротичних сцен — він створював образи, які викликали жаль і співчуття. Він малював їх чистими й скромними, це — жахлива дійсність змусила заради шматка хліба продавати себе.

Історія картини «Портрет актриси Маргарити» деякою мірою прояснює деталі біографії самого Піросмані. Свого часу художник закохався в танцюристку Маргариту, француженку за походженням. Кохання було нещасливе. Проте художник намалював її білою фарбою з букетом квітів та пташкою, що, як відомо, символізує чистоту... Ця історія стала однією з причин, що призвела до трагічного кінця Ніколи Піросманішвілі.

Ніко тяжко переживав нападки невігласів. До того ж, він як і раніше, потерпав від нестатків. Мізерна платня корчмарів наближала розв'язку. Друзі з мистецького товариства ухвалили сплачувати Піросмані щомісячну субсидію, аби врятувати художника від злиднів і дати змогу віддатися мистецтву. Та лише двічі вдалося вручити йому гроші. Відтак Піросмані зник, про подальшу його долю нікому достеменно не відомо. Припускають, що помер він 1918 року. Лише трохи не дожив син Грузії до часів, коли над його батьківщиною засяяло сонце свободи, коли розкрився талант народу, в культуру якого він зробив неоціненний внесок.

Юрій БРЯЗГУНОВ.

● «Якось читав у газеті про те, ніби вуса й борода шкодять здоров'ю...»

МИКОЛА ХРІЄНКО.

● м. Бобровиця Чернігівської області.

# До речі, про бороди...

На перший погляд на запитання про шкідливість вусів і бороди відповісти неважко — треба лиш провести статистичні дослідження. Оскільки жінки ні вусів, ні бороди не носять, то, виходячи із порівняння середньої тривалості їх життя і життя чоловіків, які полюбляють прикрашати власне обличчя, дістаємо результат: чоловіки живуть на кілька років менше. Однак не будемо поспішати й переоцінювати значення статистичних досліджень. Вони не завжди виявляють механізми причинно-наслідкових зв'язків. Адже саме за допомогою таких методів гумористи встановили закономірність між виробництвом парасольок і кількістю захворювань на рак легенів. І ще. У книзі «Фізики продовжують жартувати» є трактат «Про шкідливість огірків». Основі його висновки: серед людей, які народилися 1839 року і споживали огірки, смертність дорівнювала 100 процентам; 99,9 процента людей, які померли від раку, їли огірки. Як бачимо, висновки правильні за формою, але не за суттю.

З огляду на це для розв'язання проблеми вусів ми користувалися найсучаснішими фізико-хімічними методами аналізу — газовою хроматографією, мас-спектрометрією, хромато-мас-спектрометрією, які дають змогу виявити найменші дози токсичних речовин. Хроматограми і мас-спектрограми розшифровували за допомогою потужного комп'ютера. Передусім аналізували повітря, яке вдихають піддослідні вусачі й бородані.

З'ясувавши, як впливають вуса на склад повітря, що вдихається, ми встановили, що вони є джерелом виділення цілого комплексу токсичних для організму речовин. Приблизно ті ж речовини, але в іншому співвідношенні потрапляють до легенів і при наявності бороди.

Але ж волосся токсичних речовин практично не виділяє. Очевидно, вони спочатку виділяються з повітрям під час видиху, накопичуються на волосяному покриві, а вже потім знову надходять у повітря, яке вдихається. Крім того, на вусах і бороді накопичуються шматочки їжі, краплі слини, які стають живильним середовищем для мікроорганізмів, грибків та ін.

Вміст токсичних речовин прийнято виражати показником забрудненості у величинах гранично припустимих концентрацій — ГПК. Якщо вміст однієї або кількох речовин перевищує ГПК, є підстави говорити про можливий шкідливий вплив цих речовин на самопочуття, стан здоров'я людини. Забрудненість повітря, що його вдихають піддослідні вусачі, які не палять, стано-

вить у середньому 4,2 ГПК. Не дуже багато. Але й не мало, оскільки в чистому повітрі цей показник дорівнює менше як одиниці. Отже, власник вусів потроху псує собі здоров'я. Наприклад, перебуваючи у весняному лісі, він аромати квітів змушений вдихати разом із запахом своїх вусів. Таким чином, за цей атрибут чоловічої краси доводиться розплачуватися вдиханням забрудненого повітря.

Цікаво, що бороди не так інтенсивно забруднюють повітря — лише до 1,9 ГПК. Справа, мабуть, у тому, що борода далі від носа, ніж вуса. Але за наявності і вусів і бороди цей показник збільшується до 7,2.

Для курців з вусами показник забрудненості повітря, яке вдихається, сягає 24,7 ГПК, а з бородами — 18,2 ГПК. Для курців і з вусами і з бородою — 49,3 ГПК. Отже, у тих хто палить, вуса й борода виділяють у шість-десять разів більше токсичних речовин, ніж у некурців. Зрозуміло, що шкідливі речовини генеруються не волосям — вони лише накопичуються в ньому під час куріння. Нагадаємо, що таких токсичних речовин у тютюновому димі майже двісті. У перервах між курінням ці речовини потрапляють у навколишнє повітря, яке тут же вдихається.

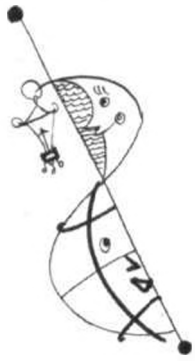
Однак справа не тільки у вмісті токсичних речовин у повітрі. У багатьох випадках повітря може бути досить чистим, але, незважаючи на це, справлятиме шкідливий біологічний вплив. Це так звана побічна токсичність. Основними компонентами чистого повітря є атмосферний озон і легкі іони. Коли їх бракує у повітрі, самопочуття людини погіршується, як під дією токсичних речовин. Вуса і бороди, як виявилося, погіршують і цей показник.

При забрудненості повітря на рівні 30 ГПК, як правило, настає стан повітряного дискомфорту. Підвищується втома, погіршується самопочуття, виникають головні болі, знижується працездатність. До того ж підвищується кров'яний тиск, погіршується обмін речовин, подразнюються слизові оболонки очей та верхніх дихальних шляхів. У тих, хто довгі роки носить бороду й вуса, знижується імунологічний потеціал організму, підвищується загроза захворіти на гіпертонію, бронхіт, ангіну, грип, спостерігається негативний вплив на кровотворну систему, серце. Іншими словами, тим, хто слабує на хронічні недуги, краще позбутися вусів і бороди.

Безумовно, шкоду від вусів і бороди не варто перебільшувати. Для курця набагато важливіше кинути палити, аніж виголити вуса й бороду. В найнесприятливішому випадку їх токсична дія не перебільшує шкоди, якої завдають дві цигарки, випалені протягом доби. Отже, вуса й борода життю не загрожують, хоча дещо скорочують його. А втім, значно менше, ніж куріння.

М. ДМИТРІЄВ,
доктор хімічних наук.

**Цікава планета**



## ЖИВИЙ МУЗЕЙ

Старі будинки у мавританському стилі, вузесенькі вулички, провулки, мечеті, мінарети, палаци, закличні вигуки крамарів і ремісників, запахи ладану, мускусу і прянощів — така Касба, серце Алжіру. Живий музей, який створювався протягом століть. Касба (у перекладі «фортеця») з XVI століття була резиденцією правителів Алжіру. За часів, коли на Середземному морі панували корсари, капітани піратських кораблів будували тут розкішні вілли. Із середини XIX століття, коли Алжір захопили французи, сталося багато змін, зокрема було зруйновано багато старих будинків, натомість збудовано сучасні. Нині уряд Алжіру розпочав відновлювати Касбу, реставрувати старі будинки, які ще залишилися.

*На фото: Касба. На передньому плані — мечеть Качауа.*

## АКРОБАТИ НА МАЙДАНЧИКУ

Улюблений вид спорту у Лаосі — катор. Дві команди по троє гравців перекидають через сітку сплетений з лози м'яч діаметром десь 13 сантиметрів. Майданчик для гри має розміри 6×12 метрів, сітку підвішують на висоті 1,6 метра. М'яч можна кидати: головою, ногами, плечем, але руки у грі участі не беруть. Отже, гра у катор — то справжні акробатичні вправи. Часом, щоб, скажімо, ударити п'ятою по м'ячу, гравець стає на голову. Ця гра поширена також у Таїланді, Малайзії і Бірмі.

## ФЕРМИ МЕТЕЛИКІВ

520 видів метеликів Індії перебувають нині під загрозою повного знищення. Тож ловити їх, експортувати чи використовувати з декоративною метою суворо заборонено. Та кількість метеликів усе одно зменшується. Причина — вирубування лісів, індустріалізація, механізація сільського господарства тощо. Стурбовані таким становищем індійські вчені запропонували вирощувати метеликів на спеціальних фермах. «Будинки метеликів» створюють у деяких зоопарках і ботанічних садах. Якщо справа піде успішно, згодом можна буде експортувати деякі види цих комах.

## КОБРА І ПІТОН

Як повідомляють малайські газети, один робітник на плантації спостерігав смертельний двобій між двома зміями. Перемогла королівська кобра довжиною 4,4 метра. Її спіймали і привезли в Куала-Лумпур, у музей. Найбільша із спійманих досі кобр мала 5,7 метра в довжину. Її знайшли 1937 року також у Малайзії.

## МУЗИКА З ФАРФОРУ

Японське містечко Токонаме зажило слави фарфорового центру країни. Вироби місцевих фабрик мають високу якість і... ціну. Подружжя Ямаду, робітники однієї з фабрик, люблять музику і часто влаштовують у себе вдома концерти. Вони грають на музичних інструментах, виготовлених ними з фарфору. Такі інструменти мають своєрідне і приємне звучання.

## ПАЛАЦ І 10 000 ВІКОН

Букінгемський палац, резиденція британської королівської сім'ї, перебудовувався і добудовувався впродовж усієї своєї історії. Остання реконструкція відбулася у середині XIX століття, тоді він і набув сучасного, вельми суворого вигляду. Королівська сім'я не дуже шанує палац: більшу частину року королева живе у Віндзорському замку, на захід від Лондона, а влітку — у замку Бальморал, у Шотландії.

«Незручний» Букінгемський палац і в обслуговуванні. 10 000 вікон має чотириповерховий комплекс будівель. Їх треба регулярно мити, а також начищати 34 000 квадратних метрів підлоги. Годинникарю потрібен цілий тиждень, щоб завести й підрегулювати 300 годинників палацу. Десять тонн столового срібла доводять до блиску служники. Кухня розташована так далеко від їдальні, що їжу доводиться доставляти у спеціальних вагончиках з підігрівом. 2,5 мільйона фунтів стерлінгів на рік коштує обслуговування 650 приміщень палацу. Сюди ж входить зарплата 350 постійних служників і 120 тимчасових.

## П'ЯНИЙ ПТАХ

У хвойних лісах Швеції живе пташка, яку у народі називають шовковий хвостик. Узимку вона живиться переважно плодами горобини й шипшини. Потрапляючи у шлунок, ці плоди починають бродити, отож після доброго обіду птахи п'яніють. Частина їх відсипається на деревах. Але багато п'яних птахів летять у села й міста, де розбиваються об ліхтарі, віконні шибки і фари автомобілів.

## НОСОРОГ НА ФЕРМІ

Широка кампанія по врятуванню тваринного світу ведеться в африканській республіці Зімбабве. Страшенна посуха протягом двох років завдала поголів'ю носорогів великої шкоди. Знесиленого від голоду носорога перевезли на ферму, де за ним встановлено постійний догляд.

## МОСТУ — ПОНАД ШІСТЬ СТОЛІТЬ

Найдавніший дерев'яний міст Європи з капелою вже 650 років служить жителям швейцарського міста Люцерн. Він сполучає береги річки Рейс.

## СЕНСАЦІЙНА ЗНАХІДКА

200 мільйонів років пролежали у землі рештки тварин, виявлені палеонтологами у штаті Техас. Очевидно, всі вони стали жертвами раптової повені. Знайдено динозавра-м'ясоїда довжиною 15 і висотою шість метрів, змію, мабуть, найдавнішу з усіх відомих, тиранозавра та багато інших тварин.

## МІСТО ДЛЯ ТИХ, ХТО НЕ КУРИТЬ

Кампанія, розрахована на 16 років, має перетворити Глазго на місто некурців. Таку мету поставила «Шотландська група здоров'я». 760 000 жителів Глазго стануть взірцем для всього світу. Гостям міста теж не дозволять забруднювати повітря тютюновим димом. Чи матиме кампанія успіх, покаже майбутнє.

## ЧИ ЗАШУМЛЯТЬ ЛІСИ У ГРЕНЛАНДІЇ?

На 1800 дерев стала цього року багатшою безлісна Гренландія. За останні тридцять років тут висадили 70 000 дерев, але більша частина з них не витримала суворого клімату найбільшого острова світу. Прижилися тільки деякі види ялини у відносно захищених від негоди фіордах. Поки що немає впевненості, що майбутні покоління гренландців проводитимуть дозвілля у лісах.

## ЯК УРЯТУВАТИ КОНДОРІВ

Каліфорнійські кондори — величезні птахи. Розмах крил у них сягає 2,9 метра, зріст, коли вони сидять,— 1,3 метра. Минулого року на волі налічувалось усього двадцять птахів, ще троє старих кондорів і п'ятеро молодих перебувають у зоопарках. Цього року власті США вжили заходів, щоб урятувати птахів від повного знищення. Кілька зоологів піднялися в гори і з гнізда кондорів забрали яйце, котре вертольотом доставили у зоопарк міста Сан-Дієго. Там виготовили ляльку з головою кондора, що вдягається на руку, і коли вилупилося пташеня, з її допомогою вигодували його.

## «Сміхофразотрон»

Я сидів у кріслі, дружина гасала вітальнею, а наш Мишко копирсався в іграшковому автомобілі. Вкотре наше сімейство зібралося на нараду з традиційним порядком денним: куди віддати дитину?

Річ у тім, що дружина твердо затямила: у нас народився вундеркінд. Отож вирішила, що обдарування дитини треба негайно розвивати. І тільки-но Мишко зробив перший крок, одразу ж понесла його в басейн. Плавати, зауважу, він і справді навчився дуже швидко. Але висококваліфіковані тренери одностайно твердили: нового чемпіона світу з Мишка не вийде. Майстром спорту може стати, але чемпіоном — ні.

Майстер спорту нас не влаштовував. Тому хлопець почав займатися гімнастикою. За півроку він уже крутив карколомні кульбіти. Але прогнози тренерів знову не радували. Після гімнастики було фігурне катання, балет, хокей, футбол. «Не те!» — авторитетно заявляли нам скрізь.

Тестуванню піддавалися розумові здібності дитини. Хлопець тямковито сприймав усе — математику, фізику, іноземні мови, але... на рівні звичайнісіньких собі діток. Дружина не здавалась і повела його до найкращої музшколи. Мишко швидко написав кантату, дві ораторії, оперу. Але ж у його віці, сказали нам, були вже два народних артисти, шість переможців міжнародних конкурсів і безліч лауреатів.

...Отож ми сиділи у вітальні й мізкували, що робити далі. І я таки придумав: треба плекати з нього конструктора-винахідника. Бо ж згадалось, як син зі скрипки, виготовленої знаменитим майстром, за два вечори зробив модель підводного човна, керованого по радіо. Дружина, намотавши у вітальні кілометрів зо три, упала в крісло й видихнула: «Це — ідея!».

Нелегко, скажу я вам, бути батьком сина-винахідника. Сконструювати ж бо всяке може. Пригадую, якось обідньої перерви поласував з товаришами свіженьким «жигулівським», повернувся до кабінету і раптом чую — мій годинник подає дивні сигнали: біп-біп-біп!

Увечері я поцікавився в малого, чи не потрапляв йому до рук мій електронний. Хлопець зізнався чесно. З'ясувалося, вони у своїй школі сконструювали прилад, який

обчислює вміст білків та вуглеводів в організмі. Але Гена, товариш мого сина, щось там наплутав з інтегральними схемами, отож мікроскопічний якийсь ізотоп, причеплений до мого електронного, тепер сигналізує лише... про наявність у моєму організмі алкоголю.

Годинника я подарував шефу на день народження. Приємно часом стає за сина, коли чую, як Іван Степанович гасає кабінетом, а мій презент видає на всю установу звукові сигнали.

Дружині ж Мишко змайстрував електронно-інтегрального покажчика бадьорості. Тільки-но падає в неї тонус, як її пудрениця починає наказувати: «Встань! Пройдися! Зроби кілька гімнастичних вправ! Пожартуй для розрядки з колегами! Не гнівайся ні на кого!». Дружина — на сьомому небі, сином не нахвалиться.

Щоправда, трапляються у нашого винахідника й творчі невдачі. Той дружинин покажчик бадьорості якось зіпсувався і почав волати на всенький відділ: «Жінки! Увага! У магазині за рогом дають дефіцит! Черги немає! Негайно туди! Чому ви сидите?». А в цей час — комісія наскочила. Звісно, збори. Декому за той дефіцит добряче перепало.

Не витримали навантаження й мої шнурки, що самі розв'язувалися, лишень прийдеш додому і зіпрешся об одвірок. Щось там спрацьовувало, і черевики самі злітали з утомлених ніг. Зіпсувалося те синове диво саме на роботі. Начальник, було, викличе, а черевики — з ніг. Довелося тричі бігти до шефа в самих шкарпетках. А хіба хтось зрозуміє, якщо стоїш на «килимі» в такому вигляді?

Багато ще різних винаходів навигадував наш Мишко. Аж до цього особливо пам'ятного — останнього...

Ми поснідали. Синочок, хитро зиркнувши на нас, почав збиратися до своєї спеціалізованої школи, я з дружиною — на роботу. Однак тільки-но ми з Надією сіли в «Жигулі» і я натис на «газ», як сталося несподіване: все довкіл закрутилося, загуло, затріщало. Коли отямились, «Жигулі» мчали якимось чудернацьким проспектом. У небі світило штучне сонце, люди пролітали над нами в персональних махольотах. І линула звідусіль прекрасна музика.

Раптом уздрів я клапоть паперу над вітровим склом. Дружина прочитала послання сина. «Тату і мамо»,— писав він,— наша творча група «Альфа-22» сконструювала машину часу. Випробовуємо на вас. Не лякайтеся: ви потрапили у двадцять друге сторіччя. Щоправда, ми ще не знаємо, як повернути вас звідтіля. Але група наполегливо працює. Отже, до скорої зустрічі. Цілую. Мишко».

Ми були в розпачі. Дружина схлипувала: «Як хотілося б мати звичайнісінького сина. Як же це прекрасно...» Я втішав її як міг.

Та цієї миті ми побачили якусь планету. Надія наказала мені зупинитися й пішла по магазинах.

Я вимкнув двигун, запалив сигарету й почав чекати, коли Мишко зі своєю групою знайде спосіб повернути нас назад, у дев'яності роки двадцятого століття.

...Таки повернулися. І ніяк не вирішимо: куди ж віддати дитину?

Володимир ЗОЛОТАРЬОВ.

### Фрази

*Чи можуть щасливі зупинити мить, якщо вони годин не помічають?*

*Архітектора закидали квітами... із скла й бетону.*

*Знайшовши ідею, загубив голову.*

*Перш ніж досягати мети — постав її.*

*Необов'язково хапати зірки з неба. Їх досить і на землі.*

*Чи можна називати плагіатором того, хто розкрадає... чужий час?*

Леонід СУХОРУКОВ.

*Придумайте підпис до цього знімка.*

## Порозганяйте ті планети!

Марія Іванівна вмостилася у зручному, але затісному для неї кріслі і з гуркотом присунулася до столу. Старший зять Марії Іванівни багатозначно поглянув на молодшого зятя. Тещина звичка обідати, сидячи в кріслі, ще й досі смішила їх. Марія Іванівна любила, покінчивши з однією стравою, відкинутися на спинку крісла і трохи відпочити, розмовляючи про те, се. Найбільше їй подобались м'ясні страви і розмови про чужі вади.

От і сьогодні Марія Іванівна швидко покінчила з борщем, і, трохи відпочивши, підсунула до себе нову тарілку. Взялася за парові котлети з картоплею, та раптом сердито насупилася:

— Що це за підлива? Ви хіба не знаєте, що я найбільше люблю підливу із сметани?

— Не купили,— відповіла старша дочка.

— Чому не купили?

— Бо пішли пізно, а свято ж іде,— пояснила молодша дочка.

— Дожилися,— завела свою улюблену пластинку Марія Іванівна. — Сметани в магазинах немає.

— Чому ж немає? — заступилась за продавців старша дочка. — Була. Та розібрали.

— Знаю я, знаю,— ще більше розсердилась Марія Іванівна. — Просто немає та й усе. Дохазяйнувалися...

По хвилі теща продовжила:

— Ось ти, Мефодію,— звернулася до молодшого зятя. — Як думаєш? Чому сметани немає?

Перечити їй Мефодій не наважився. Сказав тільки:

— Потреби в людей зросли. От усім і не завжди вистачає.

— Та що ти верзеш? — обурилась Марія Іванівна. — Які потреби? Ти думаєш я їсти більше стала? Лікар мій також недавно заявив категорично: якщо, мовляв, буду й надалі багато їсти, то він, бачте, не нестиме ніякої відповідальності за мою печінку і серце, і напухлі ноги, і набряки під очима... Дивак! Буду я себе стримувати! Позавчора гостювала у Ганни Петрівни. То стіл угинався від усіляких блюд. Скільки було випито і з'їдено — хай бог милує. І нічого. У мене і в молодості апетит був хороший. Кажу тобі, Мефодію, погода винна. От скажи ти, Іване,— запитала вона у старшого зятя,— що таке з погодою діється?

— Парад планет,— не відриваючись від тарілки, авторитетно кинув Іван.

— Який ще парад?

— Планети в одну лінію вишикувались. Центр Сонячної системи порушився. В атмосфері збурення. Тому й погода псується.

Марія Іванівна на секунду замислилась. А потім знову розсердилася:

— То хіба не можна їх порозганяти?

— Кого? — здивувався Іван.

— Планети. Порозганяли б їх по кутках. Було б усе. І сметана також. Літають-літають...

— Та їжте вже,— втрутилась старша дочка. — Котлети прохолонуть.

Після обіду чоловіки вийшли на балкон, запалили цигарки.

— Ну, й теща в нас,— сказав старший зять. — Порозганяти планети їй захотілося. Неймовірно! Наприкінці двадцятого століття таке неуцтво.

— Чого ж... — заперечив йому Мефодій. — Тільки наприкінці двадцятого століття декому може прийти в голову ідея розганяти планети лише тому, що вони заважають шість разів на день об'їдатися.

Валерій НЕЧИПОРЕНКО.

# У номері:


1 **XI п'ятирічка. Пошук**
ОКАНЬ М. До таємниць машинної пам'яті
КОВАЛЬЧУК В. Керує ЕОМ

4 **У лабораторіях учених**
ДМИТРІЄВ О. Зупинити на четвертому бар'єрі

8 ЗАЙЦЕВ Ю. За мирний космос

12 ТЕРТИЧНИЙ О. Вічний підземний шторм

13, 20 **Книги**

13 **На нашій обкладинці:**
Поділися своєю посмішкою...

14 ЛЕПША І. Ташкентська Наталка

17, 32 **Панорама науки і техніки**

18 БАГНЮК В. Проти синьо-зелених

21 **Конкурс-вікторина «Людина на землі»**

22 **З усіх континентів**

24 ГОЛОВАНЕНКО В. Крізь алмазне вушко

27 МЕЗЕНЦЕВ В. Не треба боятися розбитого дзеркала

34 **«Гіперболоїд»**

38 ШКРАБ'ЮК П. Учитель народної королеви

41 **З історії науки і техніки**
АРХИПОВИЧ В. Конструктор перших підводних

44 ДУНЕЦЬ В., ДАНИЛЮК А. Давні плавильні

46, 58 **Листи і відповіді**

48, 60 **Цікава планета**

49 ЛЕБЕДИНСЬКИЙ В. Свідки російської слави

50 **Дім. Сім'я. Здоров'я**

54 ТЕСЛЕНКО О. Маленька історія. Фантастичне оповідання

56 **Баталії на шахівниці**

62 **«Сміхофразотрон»**


*На 1-й стор. обкладинки — вироби Донецької фабрики іграшок. Фото М. КОЗЛОВСЬКОГО.*


**Головний редактор**
Ю. Г. РОМАНЮК

**Редколегія:**
Б. М. ГИЧКО
**(відповідальний секретар)**
В. П. ДЕРКАЧ
О. П. ДМИТРІЄВ
П. П. ЗАКОРКО
В. І. ІВЧЕНКО
**(заступник головного редактора)**
В. П. КОМІСАРЕНКО
С. В. КУЛЬЧИЦЬКИЙ
В. П. КУХАР
І. Ф. НАДОЛЬНИЙ
Ю. М. ПАХОМОВ
Я. С. ПІДСТРИГАЧ
К. М. СИТНИК
К. С. ТЕРНОВИЙ
О. К. ФЕДОРУК

**Редактори відділів:**
І. Д. ЛЕПША
А. Г. ПРОВОЗІН
В. І. ПУСТОВОЙТ
Н. В. СУКМАНСЬКА

**Літературний редактор**
В. М. КОРЄВА

**Художній редактор**
О. Ю. ПОЛІЩУК

**Коректор**
С. В. ЯНКО

**Художнє оформлення та художній макет**
Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та Г. П. ФІЛАТОВА



**Здано до набору 30.03.84.**
**Підписано до друку 14.05.84.**
**БФ 06671.**
**84 × 108/16.**
**Глибокий друк.**
**Ум.-друк. арк. 7,14.**
**Облік.-вид. арк. 9,7.**
**Тираж 42 300 прим.**
**Зам. 01710.**

**Адреса редакції: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4.**
**Тел. 441-88-13, 441-88-25, 441-88-09.**
**Адрес редакции: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4.**
**Тел. 441-88-13, 441-88-25, 441-88-09.**

**Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», 252047, Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.**

**Ордена Ленина комбинат печати издательства «Радянська Україна», 252047, Киев-47, Брест-Литовский проспект, 94.**

**Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке), № 6, 1984 г.**

**Издательство «Радянська Україна»**

**Текст набрано із застосуванням вітчизняного фотонабірного комплексу «Каскад».**

«ГЛОРІЯ», «СЕЛЕНА», «ВЕСТА»,
розроблені ВНДІ ХІМПРОЕКТ,— ефективні засоби для ванн і миття волосся.
Вони утворюють пишну піну і мають приємний аромат зілля; підвищують тонус і пом'якшують шкіру; гарантують шовковистість і еластичність волосся.
УКРОПТГАЛАНТЕРЕЯ
ВНДІХІМПРОЕКТ
Глория
Пеномоющее средство
Телерепродукция

## Найсучасніші прилади часу —

кварцові годинники з маркою «Політ».

Точність і надійність, зручність і вишуканий дизайн — характерні ознаки цих приладів І Московського годинникового заводу.

Тривалість роботи годинника від одного автономного джерела живлення — близько двох років.

Корпуси вологонепроникні, мають імпульсний крокомірний пристрій. Вони оброблені алмазним інструментом, вкриті хромом або сплавом золота з нікелем. Різні за формою і оздобленням корпусів, кольоровим рішенням й оцифровкою — кварцові годинники «Політ» задовольнять найвибагливіші смаки.

Укрпресреклама

Ціна 55 коп.
Індекс 74330